

# ESTUDI DE LA VIABILITAT AMBIENTAL, ECONÒMICA I SOCIAL DEL CULTIU DE PISTATXO A LA VALL D'ALINYÀ



*Il·lustració de Pierre Antoine Poiteau*

Marta Ensesa Pumarola  
Aina Gascó Hoenisch  
Sara Jiménez Peredo

Treball de Fi de Grau  
Ciències Ambientals  
Curs 2018-2019

Tutors:  
Roser Maneja  
Pere Muñoz

**UAB** Universitat Autònoma  
de Barcelona

**Fundació  
Catalunya  
La Pedrera**

*Estudi de la viabilitat ambiental, econòmica i social del cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà*

Autores:

Marta Ensesa Pumarola, Aina Gascó Hoenisch i Sara Jiménez Peredo

Bellaterra, Catalunya. Febrer, 2019

Universitat Autònoma de Barcelona

Cita recomanada:

Ensesa Pumarola, M., Gascó Hoenisch, A i Jiménez Peredo, S. (2019). "Estudi de la viabilitat ambiental, econòmica i social del cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà." Treball de Fi de Grau. Universitat Autònoma de Barcelona.

“Conrear la terra i treure’n un bon rendiment implica respectar-la i escoltar-la. Savi és aquell qui sap treure profit d’allò que la terra dóna, amb la mínima intervenció.”

**Sigrid Guillem**

## Agraïments

*Ens agradaria expressar el nostre agraïment a totes aquelles persones que ens han ajudat i recolzat al llarg de la realització d'aquest estudi. En especial als nostres tutors Roser Maneja i Pere Muñoz per guiar-nos i treure el millor de nosaltres. També volem agrair a en Lluís Mateu de Casa Sant Roc per les seves clarificadores explicacions i deliciosos festucs. Volem donar les gràcies a la Fundació Catalunya-La Pedrera per donar-nos l'oportunitat de realitzar aquest estudi i fer-nos disfrutar del treball de camp a la Muntanya d'Alinyà, així com al Marc de Ca La Lluïsa pels seus àpats tan elaborats i l'entorn acollidor. Volem agrair a tots els entrevistats la seva bona disposició, participació i valuoses aportacions. Per últim, a la natura i a tots els companys pels bons moments.*

*Moltes gràcies.*

## RESUM EXECUTIU

El cultiu del pistatxer (*Pistacea vera* L.) està augmentant progressivament degut a la seva creixent demanda a nivell mundial. A més, desperta un gran interès per tenir un elevat preu al mercat i una gran capacitat d'adaptació a les condicions ambientals extremes.

El pistatxer és un arbre dioic amb un cicle de vida llarg. El seu fruit és una drupa formada per una llavor a l'interior d'una clofolla prima molt resistent. És una espècie provinent de l'Orient Mitjà, natural de zones àrides i semi-àrides. Per al seu cultiu es necessiten estius llargs, calorosos i amb una humitat ambiental baixa. També requereix d'un cert nombre d'hores fred pel correcte desenvolupament del fruit i l'absència de glaçades a l'època de la brotada (abril-maig).

Els principals productors de pistatxo al món són l'Iran i els Estats Units. Espanya és el país europeu amb més superfície de cultiu de pistatxo, representant el 0,7% de la superfície mundial (Martínez *et al.*, 2016). Més del 70% dels cultius espanyols es concentren a Castella-La Manxa. A Catalunya, l'any 2017 els cultius de pistatxo ocupaven 366 hectàrees, trobant-se més del 95% d'aquestes a Lleida (DARPA, 2017).

La vall d'Alinyà (Alt Urgell) es troba situada al Prepirineu català. Aquesta presenta un gran desnivell altitudinal, amb un clima submediterrani humit a la part més baixa i un clima eurosiberià temperat a la part més alta. El present treball analitza la viabilitat del cultiu de pistatxo a la vall considerant tres àmbits d'estudi: ambiental, econòmic i social.

L'estudi ambiental mostra que les condicions climàtiques a la vall no són gaire adients per al conreu de pistatxo, degut a la presència de gelades primaverals, a l'elevada humitat relativa i a l'excés de precipitació durant els mesos crítics (abril, maig i setembre). L'estudi econòmic mostra que si les condicions pel cultiu són òptimes, és possible obtenir una rendibilitat econòmica. L'estudi social afirma que la població local reaccionaria amb escepticisme en vers el nou cultiu. A més, es planteja l'opció d'establir altres cultius a la vall o conrear el pistatxo amb certificació ecològica, així com la possibilitat de cultivar-lo en un context futur de canvi climàtic.

**Paraules clau:** pistatxer, *Pistacea vera* L, vall d'Alinyà, estudi ambiental, gelades primaverals, estudi econòmic, rendibilitat, estudi social, viabilitat, Catalunya, clima, Prepirineu, Fundació Catalunya-La Pedrera.

**TAULA DE CONTINGUTS**

<b>1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ</b>	<b>10</b>
<b>2. ANTECEDENTS</b>	<b>11</b>
2.1. El Pistatxo: context històric i sociocultural	11
2.1.1. El Pistatxer	11
2.1.2. Història del pistatxo al món	14
2.1.3. Producció, distribució i consum actual al món	15
2.1.4. Plantacions a Espanya i Catalunya	17
2.2. Requeriments ambientals del cultiu de pistatxo	19
2.2.1. Requeriments edàfics	19
2.2.2. Requeriment climàtics	20
2.2.3. Tècniques de cultiu	22
2.3. Criteris econòmics del cultiu de pistatxo	27
2.4. La vall d'Alinyà	28
2.4.1. Edafologia	30
2.4.2. Climatologia	31
<b>3. OBJECTIUS</b>	<b>32</b>
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>33</b>
4.1. Recerca documental	33
4.2. Treball de camp	33
4.3. Estudi ambiental	34
4.4. Estudi econòmic	36
4.5. Estudi social	37
<b>5. RESULTATS</b>	<b>39</b>
5.1. Resultats ambientals	39
5.2. Resultats econòmics	43
5.3. Resultats socials	45
<b>6. DISCUSSIÓ</b>	<b>50</b>
<b>7. PROPOSTES I ESCENARI DE FUTUR</b>	<b>53</b>
7.1. Proposta 1: cultiu ecològic	53
7.2. Proposta 2: cultius alternatius	54
7.3. Escenari de futur: canvi climàtic	56
<b>8. CONCLUSIONS</b>	<b>59</b>

<b>9. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>61</b>
<b>10. PRESSUPOST</b>	<b>68</b>
<b>11. PETJADA DE CARBONI</b>	<b>70</b>
<b>12. ANNEXOS</b>	<b>73</b>

## ÍNDIX DE TAULES I FIGURES

### 1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ

### 2. ANTECEDENTS

<b>Figura 1.</b> Pistatxer de les plantacions de Casa Sant Roc .....	11
<b>Figura 2.</b> Fulles del pistatxer .....	12
<b>Figura 3.</b> Flors del pistatxer .....	13
<b>Figura 4.</b> Fruits del pistatxer de les plantacions de Casa Sant Roc .....	14
<b>Figura 5.</b> Origen del pistatxo: Orient Mitjà, 500 a.C. (àrea de color verd) .....	15
<b>Figura 6.</b> Principals països productors de pistatxo, mitjana de milers de tones produïdes entre 1990 i 2017.....	16
<b>Figura 7.</b> Evolució, des del 2003 al 2017, del consum mundial de festucs.....	16
<b>Figura 8.</b> Principals països consumidors de pistatxo entre 2012 i 2016.....	17
<b>Figura 9.</b> Evolució de la superfície cultivada, el rendiment i la producció dels cultius de pistatxo a Espanya.....	18
<b>Figura 10.</b> Fotografies del projecte pistatxos del Grup Borges l'any 2016.....	18
<b>Figura 11.</b> Plantacions de pistatxer a Casa Sant Roc .....	22
<b>Figura 12.</b> Tipus de distribució d'arbres mascle i arbres femella a un cultiu de pistatxo.....	23
<b>Figura 13.</b> Aproximació del cicle de vida productiu del pistatxer.....	23
<b>Figura 14.</b> Aproximació del cicle anual del pistatxer .....	24
<b>Figura 15.</b> Cicle de creixement del pistatxo dividit en tres fases actives i un període d'inactivitat .....	26
<b>Figura 16.</b> Valor Actual Net (VAN) d'un cultiu de pistatxo segons el tipus de cultiu: reg, secà i ecològic.....	28
<b>Figura 17.</b> Mapa de localització de la vall d'Alinyà .....	29

### 3. OBJECTIUS

### 4. METODOLOGIA

### 5. RESULTATS

<b>Figura 18.</b> Fotografia aèria de la parcel·la de Les Perles .....	42
<b>Figura 19.</b> Despeses i ingressos del cultiu de pistatxo per a les diferents etapes de la plantació i evolució del benefici total.....	45
<b>Figura 20.</b> Distribució dels actors en funció de la resposta a la pregunta 1 i la relació amb la Fundació .....	48
<b>Figura 21.</b> Distribució dels actors en funció de la seva resposta a la pregunta 4 i la relació amb la Fundació .....	49
<b>Figura 22.</b> Potencials localitzacions del cultiu en funció de les respostes a la pregunta 5.....	49
<b>Taula 1.</b> Resum dels requeriments edafoclimàtics del pistatxer .....	39
<b>Taula 2.</b> Hores fred d'Organyà i d'Alinyà dels últims quatre anys.....	41
<b>Taula 3.</b> Unitats de calor d'Organyà i Alinyà dels últims quatre anys .....	41
<b>Taula 4.</b> Aproximació de la inversió inicial.....	43
<b>Taula 5.</b> Despeses anuals en €/ha d'una plantació de pistatxo de l'any 1 a l'any 6 .....	44
<b>Taula 6.</b> Despeses anuals en €/ha d'una plantació de pistatxo de l'any 7 a l'any 50 .....	44

### 6. DISCUSSIÓ

### 7. PROPOSTES I ESCENARI DE FUTUR

<b>Figura 23.</b> Fotografia d'una plantació de vinya al Priorat en terreny abanclat .....	55
<b>Figura 24.</b> Fotografia del pla de Perles d'un coster pendent, abanclat amb oliveres .....	56
<b>Figura 25.</b> Augment de la precipitació mitjana anual a Catalunya expressada en %/decenni.....	57

### 8. CONCLUSIONS

### 9. BIBLIOGRAFIA



## 10. PRESSUPOST

<b>Taula 7.</b> Càlcul del pressupost aproximat.....	69
--	----

## 11. PETJADA DE CARBONI

<b>Taula 8.</b> Càlcul de emissions generades derivades del transport.....	70
--	----

<b>Taula 9.</b> Càlcul de les emissions derivades del consum elèctric de l'ús dels ordinadors.....	71
--	----

<b>Taula 10.</b> Càlcul de les emissions derivades de la impressió de papers .....	72
--	----

**SIGLES, ACRÒNIMS I ABREVIACIONS**

<b>DARPA</b>	Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació
<b>GEH</b>	gasos d'efecte hivernacle
<b>HF</b>	hores fred
<b>Ha</b>	hectàrea o hectàrees
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>MAPAMA</b>	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y del Medio Ambiente
<b>MSS</b>	mesos sense sobrant
<b>OCCC</b>	Oficina Catalana de Canvi Climàtic
<b>OMG</b>	organismes modificats genèticament
<b>SRD</b>	sistema de reg deficitari
<b>s.d.</b>	sense dades
<b>s/d.</b>	sense data
<b>SMC</b>	Servei Meteorològic de Catalunya
<b>TICCC</b>	Tercer Informe de Canvi Climàtic de Catalunya
<b>UC</b>	unitats de calor
<b>VAN</b>	Valor Actual Net

## 1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ

---

La localització geogràfica és un dels trets més rellevants a l'hora de definir el paisatge agrari d'un territori. En el cas de Catalunya es presenta un patrimoni agroalimentari molt ric, dominat per una gran diversitat vegetal i una presència de paisatges molt diferents i complexos. Compta amb una superfície agrària utilitzada de 1.115.367 hectàrees (Institut d'Estadística de Catalunya, 2018), corresponent aproximadament a un 35 % de la superfície total de Catalunya (CREAF, s/d.).

Al llarg del segle XX, Catalunya ha patit un notable èxode rural, aproximadament el 60% dels pobles petits (aquells amb menys de 1.000 habitants), han patit un decreixement poblacional considerable (Institut d'Estadística de Catalunya, 2017). El canvi de gestió dels sistemes agrícoles i pastorals dels darrers anys ha motivat que l'agricultura i la ramaderia tradicional hagi estat desplaçada per un tipus de producció intensiva basada en criteris econòmics amb greus conseqüències mediambientals i paisatgístiques (Serra, 2008).

Malgrat que actualment l'èxode rural ja no es dona de forma massiva, certes poblacions rurals han quedat irremeiablement afectades per l'abandonament de les pràctiques tradicionals, tant agrícoles, com ramaderes (Forestry Service Group, 2015). Sent conscients d'aquesta tendència és necessari repensar i recuperar l'ús i la potencialitat que tenen les terres per produir aliments de qualitat i recursos locals. Especialment si es té en compte que a Catalunya un 47,8% de la població considera de gran importància que els productes siguin locals i de proximitat (Jofra *et al.*, 2009).

Aquest projecte estudia la viabilitat ambiental, econòmica i social de realitzar un cultiu de pistatxo a la comarca de l'Alt Urgell, concretament a la vall d'Alinyà i sorgeix precisament com a resposta a la notable disminució de l'activitat agroramadera que s'ha patit a causa de l'èxode rural (Alonso *et al.*, 2015). Vol ser una aposta pel producte de proximitat, i d'aquesta manera possibilitar una gestió sostenible dels espais a llarg termini, tant per a preservar el seu valor ecològic com per a satisfer les necessitats de la societat.

El pistatxo<sup>1</sup> és un ingredient comú i tradicional de la gastronomia dels països d'Orient Mitjà i als darrers anys s'ha anat fent popular a altres llocs del món a causa de la globalització. Aquest fet ha augmentat la demanda de pistatxo a nivell mundial, que es reflexa en un augment del 17,75% de les importacions globals d'aquest fruit entre els anys 2006 i 2016 (INC, 2018) (*Annex I*). Conseqüentment la producció d'aquest fruit també ha augmentat als darrers anys (FAOSTAT, 2018) (*Annex II*).

És per les raons exposades fins ara que es vol estudiar si a la vall d'Alinyà<sup>2</sup> es troben les condicions adequades per a implementar un cultiu de pistatxo. S'analitzaran les condicions ambientals, la rendibilitat econòmica i la percepció o grau d'acceptació social d'aquest nou cultiu a la vall.

---

<sup>1</sup>Per tal d'evitar confusions cal aclarir que s'utilitzaran indistintament les paraules "festuc" i "pistatxo" per fer referència al mateix fruit, donat que ambdues estan acceptades al Diccionari de la Llengua Catalana de l'Institut d'Estudis Catalans.

<sup>2</sup>Amb l'objectiu d'evitar repeticions, al llarg de l'estudi s'utilitzarà "la vall" per referir-se a "la vall d'Alinyà" i "la Fundació" per citar a la "Fundació Catalunya-La Pedrera".

## 2. ANTECEDENTS

---

Seguidament es presenta informació bàsica sobre el cultiu de pistatxo i les característiques de la zona d'estudi.

### 2.1. El Pistatxo: context històric i sociocultural

#### 2.1.1. El Pistatxer

El pistatxer de cultiu (*Pistacea vera* L) és un arbre caducifoli de desenvolupament lent, amb un cicle de vida d'entre 150 a 300 anys. Es tracta d'una espècie dioica, és a dir, les flors femenines i les flors masculines es troben en arbres separats (Spina, 1989).

L'alçada mitjana d'aquesta espècie és normalment d'entre 5 a 6 metres, presentant un tronc curt i una densa ramificació (*Figura 1*). La seva estructura interna és molt compacte i resistent, presentant un color groguenc en arbres joves i un color més vermellós en arbres adults (Maggs, 1975).



**Figura 1.** Pistatxer de les plantacions de Casa Sant Roc

Font: Elaboració pròpia, 2018.

El seu creixement està caracteritzat per dominància apical (Cazanga *et al.*, 2013), és a dir que el creixement és dona majoritàriament a les branques principals i no a les branques secundàries. Les gemmes terminals, les que es troben a la punta de la tija, són per tant vegetatives mentre que les gemmes axil·lars són les reproductives, sent aquestes de major mida, fet que facilita la diferenciació entre les gemmes vegetatives i les reproductives (Lavín *et al.*, 2014). Cal saber que també es poden trobar gemmes axil·lars vegetatives.

Pel que fa a les arrels, aquestes poden ser tan superficials com penetrants, depenent de les característiques del sòl a on es trobi l'arbre. Si es troba en sòl profund i amb poc reg, les arrels creixeran en profunditat, doncs té unes arrels potents que es poden enfonsar fins als 2,5 m de fondària en les èpoques més seques (Goldhamer, 2005). En canvi, si es troba en un sòl prim, les arrels creixeran de forma superficial (Couceiro López *et al.*, 2013).

Les fulles de *Pistacea vera* L. (Figura 2) són pinnades, presenten una forma oval i estan distribuïdes de manera alterna. Són de color verd fosc a l'anvers i d'un color més blanquinós al revers. A més, la densitat d'estomes a les fulles és similar a l'anvers i al revers, fet que fa que la transpiració del pistatxer sigui elevada. Tot i així té una elevada capacitat per viure a llocs amb un baix percentatge d'aigua al sòl (FAO, 2012). Freqüentment, els arbres masculins disposen de fulles de major mida que els femenins (Couceiro López *et al.*, 2013).



**Figura 2.** Fulles del pistatxer

Font: Elaboració pròpia, 2018.

Les flors (Figura 3) són molt petites de coloració vermellosa. Aquestes creixen de manera agrupada formant raïms d'entre 150 a 250 flors a les petites branques laterals de l'arbre a partir de les gemmes. Les flors femenines són de major mida (Lavín *et al.*, 2014).



**Figura 3.** Flors del pistatxer

Font: Pistachos Guerrero, 2018.

La brotada es produeix a la primavera, abans de la floració. Si les condicions són favorables es pot produir una segona i fins i tot, una tercera floració. Normalment la floració comença entre 4 o 5 anys després de la plantació, al voltant dels mesos de març i abril. Per a *Pistacea vera* L. la floració és un procés molt variable i extens, fet que fa que el període d'obertura de las flores s'hagi de compaginar amb més d'una variant pol·linitzant (Lavín *et al.*, 2014).

La seva pol·linització és anemòfila, és a dir que el pol·len es propaga mitjançant el vent (Memmi, 2016; Spina, 1989). Aquesta característica fa que els arbres mascles hagin de produir gran quantitat de pol·len per a tenir més èxit a la pol·linització.

El fruit (*Figura 4*) és una drupa (fruit carnos amb l'endocarpi llenyós que envolta una única llavor) formada per una llavor a l'interior d'una clofolla (endocarpi) prima i molt resistent, envoltada d'una coberta carnosa. La part comestible correspon a la llavor interior, representant un 54% del total del fruit (Lavín *et al.*, 2014). La maduració del fruit arriba quan el mesocarpi, és a dir, la coberta carnosa que cobreix la llavor amb la seva closca es torna d'una color més opac i es separa de l'endocarpi (IRIAF, 2018). Seguidament, la closca va adquirint un color blanquinós i posteriorment s'obrirà en dues valves des de l'àpex.

La part comestible, és a dir la llavor, guarda unes propietats molt nutritives. Conté: àcids grassos de qualitat, absència de colesterol, proteïnes, poques calories (564 quilocalories per 100 grams) i una gran quantitat de fibra, potassi i vitamines (Couceiro López *et al.*, 2013). Dites propietats fan que sigui un dels fruits secs considerats amb major aport energètic i alhora molt reconegut per ser favorable en la prevenció de malalties cardiovasculars (Herradón i Núñez, 2011).





**Figura 4.** Fruits del pistatxo de les plantacions de Casa Sant Roc

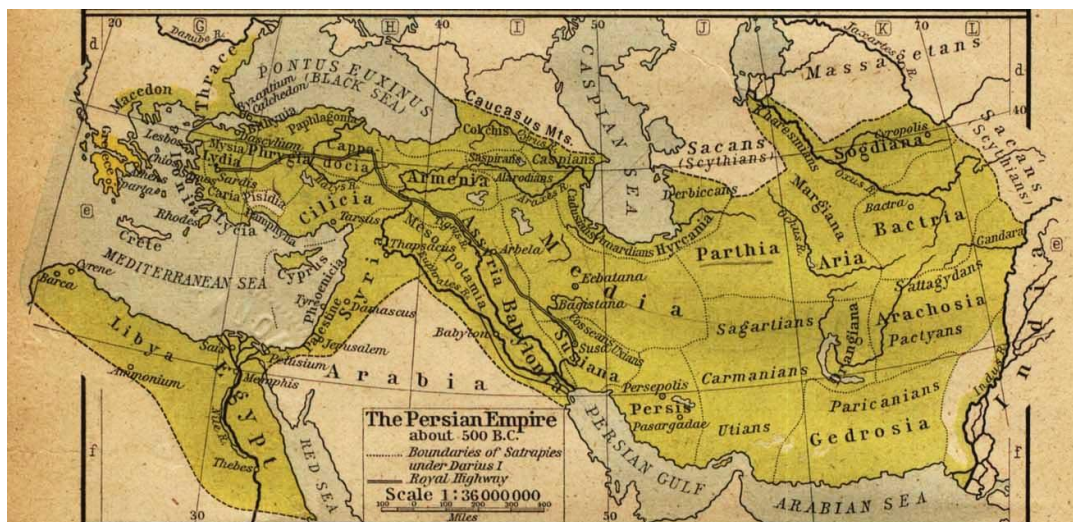
Font: Elaboració pròpia, 2018.

Actualment existeixen diverses varietats del gènere *Pistacia* al mercat. *Pistacea vera* L és la única la qual el seu fruit es comercialitza per a consum directe. Tanmateix hi ha altres espècies com *Pistacia atlantica*, *Pistacia mutica* i *Pistacea terebinthus* que també produeixen fruits comestibles però més petits i indehiscents (el fruit no s'obre), aquests s'utilitzen generalment per a l'elaboració d'olis vegetals (Ferguson *et al.*, 2005).

A més, segons la regió de cultiu existeixen diferents varietats de *Pistacea vera* L. que es diferencien principalment pel període de collita, el color, la mida de la llavor i la seva qualitat. Tenint en compte la regió a on es cultiva cada varietat aquesta és anomenada amb un nom concret, com per exemple la varietat Kerman a Estats Units, predominant a Califòrnia (Couceiro López *et al.*, 2017; FAO, 2012) o la varietat Sirora d'origen australià (Ferguson *et al.*, 2005). Als cultius espanyols la varietat predominant és Kerman. També és la més utilitzada mundialment, donat que ofereix fruits grans i de qualitat (López, 2006).

### 2.1.2. Història del pistatxo al món

L'origen del pistatxo és desconegut, però es coneix que la zona d'origen és principalment l'Orient Mitjà (Figura 5). Hi ha variacions segons l'espècie, però és majoritàriament a Palestina, Siria, Turkmenistan, Pakistan, Índia i Iran a on s'ha trobat el pistatxo de manera silvestre (Spina, 1989). En àrees amb un clima molt sec, amb altes temperatures estivals, temperatures molt baixes a l'hivern, escasses precipitacions i en sòls alcalins. A partir d'aquí es va distribuir per la conca Mediterrània i el nord d'Àfrica, a on s'ha cultivat des de fa més de 2.000 anys (Lavín, 2014).



**Figura 5.** Origen del pistatxo: Orient Mitjà, 500 a.C. (àrea de color verd)

Font: Ali Pistachio, 2016.

Al llarg de la història el festuc ha estat considerat una delícia gràcies al seu alt valor nutricional i a poder romandre en bon estat durant llargs períodes protegit per la seva closca dura. Per aquest motiu va ser un aliment indispensable per als primers comerciants i viatgers.

Va ser a l'any 1930 quan els primers cultius es van establir a Califòrnia, amb fruits procedents d'Iran. Quaranta anys després Califòrnia va ser un dels principals exportadors de pistatxo en el mercat global, molt seguit d'Iran (Velasco Muñoz i Aznar Sánchez, 2016).

L'arribada del pistatxo a la Península Ibèrica fou a l'època romana, el cultiu va prosperar amb els àrabs i va tenir gran importància al llarg de l'Edat Mitjana, però anys després els cultius van acabar desapareixent. Existeixen diverses teories de la desaparició del pistatxo a la Península: en primer lloc, degut a l'eliminació d'arbres mascles; i en segon lloc i amb més rellevància, a causa de la desaparició del cultiu s'explica pel major interès d'altres cultius tradicionals com el cas dels cereals o les oliveres que han estat de gran importància al llarg de la història d'Espanya (López, 2006).

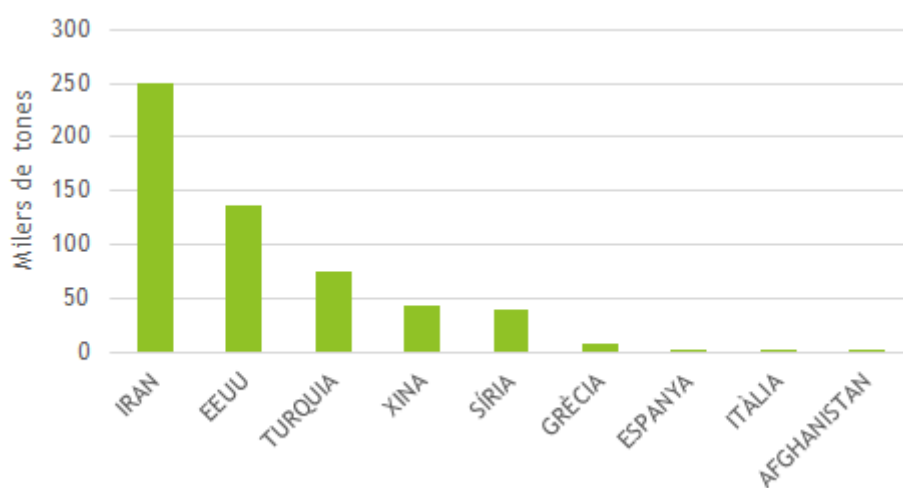
### 2.1.3. Producció, distribució i consum actual al món

Tradicionalment, l'Iran ha estat un dels majors productors de festucs del món. Aquesta situació es va veure afectada per la crisi a la relació entre l'Iran i els Estats Units que va tenir lloc el 1979. Aquesta crisi va suposar el trencament de les relacions comercials del país oriental amb la primera potència mundial i els seus aliats, dificultant l'accés de les empreses iranienes al mercat internacional i repercutint en l'exportació de festuc iranià (BBC News, 2017).

Dins d'aquest context es va produir una esclatxa al mercat internacional de pistatxo que Estats Units va aprofitar, convertint-se així en el segon major productor d'aquest aliment (Figura 6). Fet que es reflecteix en el conjunt d'aquests dos països dominant entre un 70% i un 80% del mercat mundial de festuc, ja que són els principals exportadors (FAOSTAT, 2018).



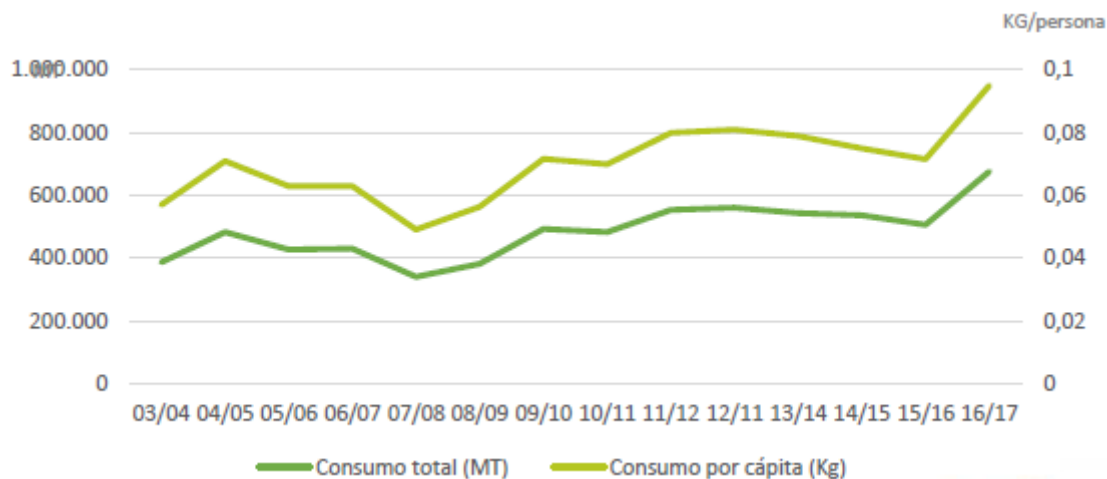
Al país nord americà els pistatxos es cultiven principalment a l'estat de Califòrnia, donat que té clima mediterrani, però la regió ha patit diverses sequeres des del 2014 que han afectat les plantacions i s'ha traduït en una notable disminució de les exportacions (Velasco i Aznar, 2016). Aquesta situació es va presentar com a una oportunitat per altres zones del món on les condicions climàtiques i edafològiques són adequades pel cultiu de festuc. És per això que hi ha altres països on se'n produeixen com ara Turquia, Xina, Síria, la UE (Grècia, Itàlia, Espanya), Tunísia i Afganistan (Velasco Muñoz i Aznar Sánchez, 2016). Tanmateix, la producció espanyola de pistatxos és molt menor que la d'aquests països, ja que menys d'un 0.1% de la producció mundial (Burgos *et al.*, 2015).



**Figura 6.** Principals països productors de pistatxo, mitjana de milers de tones produïdes entre 1990 i 2017

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de FAOSTAT, 2018.

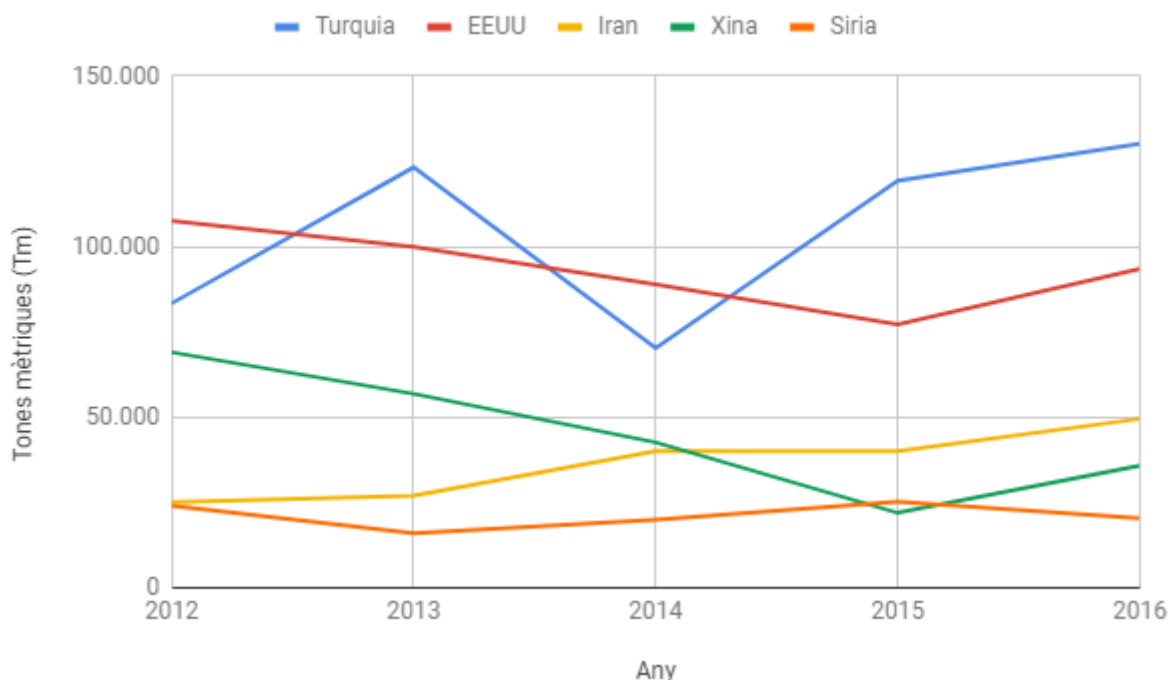
El mercat del pistatxo destaca entre el d'altres fruits per l'elevat preu del producte, que ha anat creixent des de 2006 (Heydari *et al.*, 2017). També ho ha anat fent la seva demanda ja que als països tradicionalment consumidors d'aquest fruit, com Turquia, s'han anat adherint altres com la Xina i els Estats Units fent que el consum es dispari (Figura 7) (INC, 2018).



**Figura 7.** Evolució, des del 2003 al 2017, del consum mundial de festucs

Font: Informe de gestión de Borges. Primer semestre (2017-2018)

Pel que fa als principals consumidors de pistatxo (*Figura 8*) són els mateixos països productors, però cal tenir en compte que ara és Turquia el que es troba en primer lloc. Seguit de ben a prop per Estats Units i l'Iran. A continuació trobem la Xina amb un consum que creix de forma estable al llarg del temps. Finalment Síria, on el consum és menor que als altres quatre països i a més té un caràcter oscil·lant.



**Figura 8.** Principals països consumidors de pistatxo entre 2012 i 2016

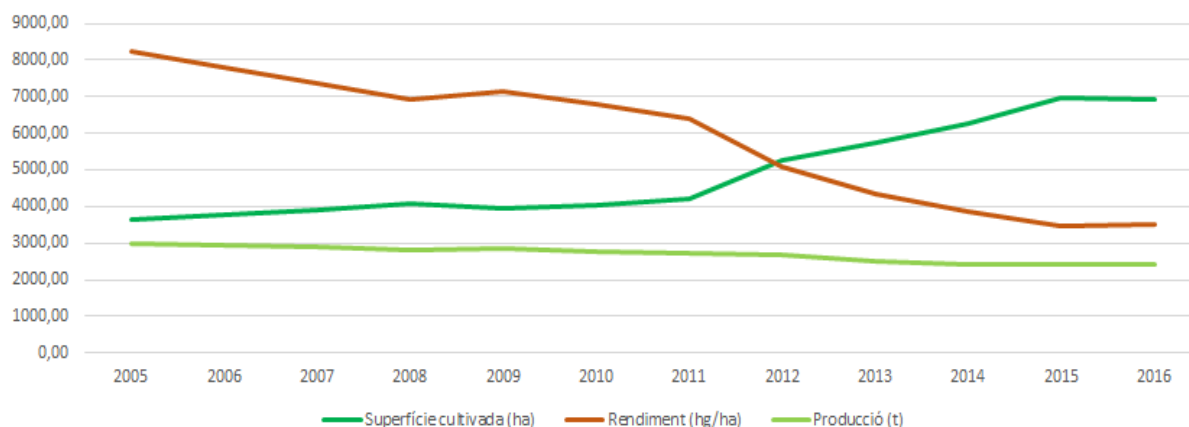
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del INC (International Nut & Dried Fruit Council), 2018.

#### 2.1.4. Plantacions a Espanya i Catalunya

El pistatxer és una de les espècies de fruit sec més importants a Espanya, juntament amb l'ametller, el castanyer, la noguera i el cacauet. En els últims anys s'ha observat un augment important en el consum de fruits secs, degut principalment als estudis que els relacionen amb beneficis per a la salut i la dieta mediterrània (Martínez *et al.*, 2016). Segons el MAPAMA, a l'any 2016 les llars espanyoles van consumir 129,5 milions de kg de fruits secs, el qual representa un augment d'un 20% del consum a l'últim decenni. El consum per càpita l'any 2016 va ser de 2,93 kg, dels quals 0,13 kg corresponien a pistatxos. Espanya representa el 0,7% de la superfície mundial de pistatxos i el 44,2% de la Unió Europea, sent el país europeu que major superfície presenta (Martínez *et al.*, 2016).

L'any 2017 trobem 20.415 hectàrees al país espanyol, de les quals només 8.802 Ha es troben en producció. La gran majoria (més del 70%) es concentren a Castella-La Manxa però també n'hi ha a altres regions com Catalunya, Aragó, Extremadura, Navarra i Andalusia. La producció total l'any 2017 va ser de 7.545 tones (MAPAMA, 2017).

Tal i com mostra el gràfic (*Figura 9*), en el període 2005-2016 la superfície cultivada destinada al pistatxo va incrementar un 132% (més del doble), mentre que la producció de pistatxo en aquest mateix període va disminuir un 18%. Tot i que aquestes dades podrien semblar contradictòries, aquest fet es pot explicar per la joventut de les plantacions (es necessita una inversió de temps inicial d'aproximadament 10 anys per arribar a tenir arbres productius) (Couceiro López *et al.*, 2017). Per tant, veient aquestes dades, es podria esperar un augment de la producció d'aquí a uns pocs anys.



**Figura 9.** Evolució de la superfície cultivada de pistatxo (2005-2016), el rendiment i la producció dels cultius a Espanya

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del FAOSTAT, 2018.

El cultiu de pistatxo ha despertat interès entre els agricultors de secà explica el diari El Confidencial (2017), però la tradició de monocultiu extensiu de cereal o vinya fa que tot i la potencialitat que té aquest cultiu el pronòstic sigui un augment lent i progressiu (El Confidencial, 2017).

En el cas de Catalunya, l'any 2017 trobem 366 hectàrees dedicades a aquest fruit, la majoria de les quals en producció (337 Ha). D'aquestes, 200 ha són en regadiu i 166 ha en secà i en conjunt donen una producció total de 325 tones (DARPA, 2017). Gairebé totes (més d'un 95%) es troben a les terres de Lleida, on hi trobem plantacions de pistatxer des de com a mínim l'any 1982 (casa Sant Roc, 2018).



**Figura 10.** Fotografies del projecte pistatxos del Grup Borges a Tàrrrega a l'any 2016

Font: Borges-bain.com, 2018.

Pel que fa al cultiu ecològic, a Espanya el pistatxo ecològic té molt poca importància ja que existeixen molt poques empreses dedicades. Les seves compres anuals no sobrepasen els 2.000 Kg (Couceiro López *et al.*, 2017).

Segons el mapa d'Espanya realitzat per Couceiro López *et al.*, 2017 (*Annex III*) les províncies on es podria desenvolupar el cultiu de pistatxo a mig i llarg plaç amb garantia i un rendiment productiu acceptable són: Madrid, Ciutat Real, Toledo, Albacete, Jaen, Granada, Càceres i Badajoz, mentre que parcialment (s'hauria d'estudiar cada cas en particular) ho són les províncies de Cuenca, Lleida i el sud-est de Saragossa.

## 2.2. Requeriments ambientals del cultiu de pistatxo

Per tal de dur a terme l'estudi de viabilitat del pistatxo a la vall d'Alinyà, s'han recollit coneixements i informació relativa als requeriments climàtics i edàfics del pistatxo i les seves tècniques de cultiu.

### 2.2.1. Requeriments edàfics

Hi ha nombrosos factors que influeixen a l'hora d'escollir la localització òptima dels cultius, com ara la morfologia del terreny i la facilitat d'aquest per captar aigua. Entre aquests factors en trobem un de molt important: la caracterització del sòl, on es descriuen els paràmetres que tenen una major afectació per al bon creixement i producció de l'arbre. Cal destacar la textura del sòl, la salinitat i el pH d'aquest (Kamali & Owji, 2016).

El pistatxer és una espècie rústica que suporta considerablement condicions del sòl dures, com per exemple elevada salinitat o pH bàsics. Tot i això, és molt sensible als entollaments (Angulo Martínez, 2013).

La textura del sòl influeix molt la capacitat de retenció o escolament d'aigua i, per tant, és un determinant en la quantitat d'aigua i nutrients disponible. Pel que fa al pistatxo s'ha observat que, com altres cultius, pot sobreviure a sòls amb diferents textures. Tot i que s'ha determinat que per a obtenir una bona producció que sigui de qualitat, el pistatxer s'ha de plantar a sòls que tinguin una textura mitja (terra franca o franco-arenosa). Els sòls molt argilosos podrien ser un problema pel pistatxer donada l'elevada retenció d'aigua que podria afavorir l'aparició de fongs (Ferguson *et al.*, 2002; Couceiro López *et al.*, 2017).

La consistència del sòl es troba influenciada per la quantitat de llims que hi ha a aquest. La presència de partícules de lim amb un tamany menor de 20 micrometres li dona consistència i ajuda al moviment de l'aigua i a l'aireació d'aquest (Verheye & Boyadgiev, 1997). Aquest fet és rellevant pel pistatxer perquè necessita de sòls on hi hagi un bon equilibri entre la quantitat d'aigua i d'aire (sòls insaturats). A més la compactació del sòl, la seva saturació i els períodes on aquest està excessivament mullat poden ser perjudicials pels cultius de pistatxo (Zaccaria, 2017).

La salinitat del sòl acostuma a ser un dels elements limitants del creixement de les plantes, ja que un elevat contingut de sal provoca la seva deshidratació per osmosi (Zhu, 2001). Donat que el pistatxer és natural de zones àrides i semi-àrides on la salinitat del sòl és considerable, aquest arbre pot suportar un rang més elevat de salinitat al sòl que altres arbres fruiters, donat que és capaç de mantenir una turgència elevada a aquest tipus de sòls (Kamali & Owji, 2016).

El pH del sòl és un dels factors més importants a l'hora de determinar la fertilitat del sòl, atès que afecta a la solubilitat dels elements químics i els processos microbiòtics (Weil & Brady, 2016). El pistatxer és un arbre que està adaptat a sòls bàsics, ja que tolera un rang de pH entre 7,5 i 9,3 (Angulo Martínez, 2013), tot i que també es desenvolupa perfectament sobre terrenys lleugerament àcids (Couceiro López *et al.*, 2017).

### 2.2.2. Requeriment climàtics

El pistatxer està adaptat al clima semidesèrtic i es classifica com a planta de sol (Kamali i Owji, 2016). S'adapta molt bé al clima mediterrani (Angulo Martínez, 2013). Les temperatures marquen el procés de desenvolupament del fruit, la floració i la recol·lecció, entre altres (Couceiro López *et al.*, 2017). A les zones productores de pistatxo la temperatures mitjanes anuals solen ser de 16°C, la mitjana mínima anual de 11°C i la mitjana màxima anual de 22,6°C (Angulo Martínez, 2013). És una espècie amb elevada resistència al fred i a la calor, però molt sensible a l'elevada humitat durant el període estival (Couceiro López *et al.*, 2017).

#### Temperatures a l'hivern

El pistatxer té una resistència a les temperatures similars a la vinya i superiors a l'olivera. Els hiverns els vol freds o molt freds (Couceiro López *et al.*, 2017). Necessita d'una temperatura mitjana al mes més fred de 3,2°C (Angulo Martinez, 2013). No obstant, el canvis bruscos de temperatura a finals d'hivern poden causar danys greus (Couceiro López *et al.*, 2017).

El número d'hores fred (HF), acumulació d'un mínim d'hores amb temperatures inferior a 7°C durant el període hivernal, és un dels factors més importants a l'hora d'escollir una varietat o una altra i la zona de cultiu, ja que és determinant per a que la brotació sigui òptima i homogènia (Küden *et al.*, 1994; Guerrero *et al.*, 2008; Couceiro López *et al.*, 2017). L'arbre protagonista en aquest treball té unes exigències de fred elevades, situant-se el mínim entre les 700 HF (varietats primerenques) i les 1.000 HF (varietats tardanes) (Küden *et al.*, 1994; Beede *et al.*, 2005; Angulo Martínez, 2013; Burgos *et al.*, 2015; Couceiro López *et al.*, 2017), variacions que venen marcades per les diferents varietats de l'espècie, l'edat de l'arbre i la localització.

#### Temperatures a la primavera

Les gelades tardanes solen ser un dels principals factors que limiten el cultiu geogràficament (Couceiro López *et al.*, 2017). Les gelades fortes en els mesos de març, abril i maig provoquen

pèrdues de collita en aquell any i poden arribar a produir retards vegetatius d'un seguit d'anys si aquesta baixada ha sigut intensa i sobtada (Couceiro López *et al.*, 2017). L'època de floració pot variar des de finals de març en varietats primerenques (p. ex. Larnaka o Mateur) fins a mitjans d'abril en les varietats més tardanes (p. ex. Kerman o Kastel) (Lacasta *et al.*, 2004; Guerrero *et al.*, 2005; Couceiro López *et al.*, 2017). La plantació no s'hauria d'efectuar en aquelles zones on les gelades en aquest període siguin freqüents o molt freqüents (Angulo Martínez, 2013; Couceiro López *et al.*, 2017).

Davant d'aquests condicions, Couceiro López *et al.*, 2017 al llibre *El Cultivo del Pistacho* diu que es podria considerar una zona apta pel cultiu aquella que la probabilitat de gelades de -3°C a finals de març sigui igual o inferior a 25%, és a dir, que es produeixi una gelada d'aquesta magnitud com a màxim cada quatre anys. En les zones on aquest aspecte no es compleixi es pot considerar pal·liar la incidència de les gelades ubicant la plantació segons la orografia i el relleu del terreny. En aquest cas s'ha d'escollir una zona allunyada de les valls on l'aire fred tendeixi a dipositar-se on les gelades de convecció (masses d'aire fred per que circulen per sobre de la superfície del terreny) siguin elevades. També s'hauria d'anar en compte amb les gelades d'irradiació (aquelles produïdes per un descens brusc de la temperatura a les nits clares degut a la pèrdua de calor del terra) (Couceiro López *et al.*, 2017).

#### Temperatures a la primavera i a l'estiu

Les primaveres i estius calorosos milloren aspectes com la pol·linització i la fecundació, generalment avançant la maduració del fruit (sobretot si durant la primera fase del creixement, al maig, hi ha temperatures mitjanes elevades). Aquest aspecte repercutirà en un augment de la qualitat de la collita, un augment del percentatge de fruits oberts, una disminució dels fruits buits i una major blancor a la closca, entre altres (Guerrero, 2011; Couceiro López *et al.*, 2017). Els estius els vol llargs, calorosos i secs amb una humitat ambiental del màxim el 50% (Burgos *et al.*, 2015; Couceiro López *et al.* 2017).

L'àrea on s'estableix el cultiu de pistatxo ha d'acumular suficients unitats de calor (UC) des d'abril fins a setembre (ambdós mesos inclosos) i la seva falta pot provocar retrocessos en la maduració i pot augmentar la quantitat de aflatoxines (Couceiro López *et al.*, 2017). El pistatxer requereix d'un mínim d'entre 3.100 UC (varietats primaverenques) i 3.550 UC (varietats tardanes) (Couceiro López *et al.*, 2017).

En relació a altres cultius el de pistatxo està generalment associat a una major tolerància a la sequera i és capaç de sobreviure amb una quantitat d'aigua molt reduïda (Kamali i Owji, 2016). Encara que això no vol dir que la situació òptima del cultiu per a la producció sigui aquesta (Goldhamer, 2005), donat que per al correcte desenvolupament de la planta s'ha descrit que és necessari una precipitació anual d'entre 300 i 450 mm, com a màxim (Kamali i Owji, 2016; Couceiro López *et al.*, 2017).



Tot i que una excessiva pluviometria anual no es podria considerar factor limitant per aquest cultiu, sí que podria arribar a ser-ho durant els mesos crítics: abril, maig i setembre (Couceiro López *et al.*, 2017). A l'abril la pluja perjudica la pol·linització, al maig augmenta la propagació de malalties criptogàmiques i al setembre podria obligar retrocedir la recol·lecció en excés, augmentant la probabilitat de deteriorament dels fruits. Es poden considerar zones aptes aquelles que les precipitacions no excedeixin els següents valors de mitjana: 50 mm a l'abril, 45 al maig i 30 al setembre (Couceiro López *et al.*, 2017).

### 2.2.3. Tècniques de cultiu

Per a cultivar pistatxo, en primer lloc cal tenir en compte que la productivitat sempre dependrà de la varietat amb la que es treballa i la producció és molt variable depenent de les condicions climàtiques, edafològiques i l'edat de l'arbre. No obstant, l'inici d'una producció aprofitable comença generalment entre els 9 i els 12 anys del cultiu, arribant a produir entre 1.500 i 2.000 kg/ha de promig (considerant només el fruit que es comercialitzarà). Però, en cultiu intensiu, com és el cas de les plantacions a Califòrnia, la producció és d'uns 3.000 kg/ha, és a dir que pot arribar a duplicar-se (Casa Sant Roc, 2018).

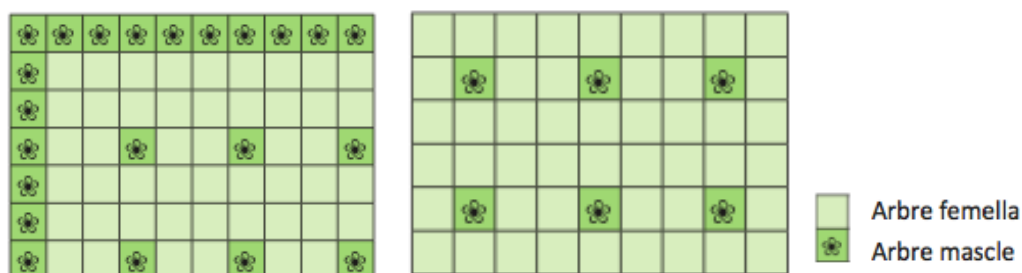
Pel que fa al disseny més eficient d'una plantació, s'han d'alternar arbres mascles (pol·linitzadors) i arbres femelles en una proporció d'un mascle per cada vuit femelles aproximadament (Spina, 1989; Casa Sant Roc, 2018). És de gran interès disposar de diferents espècies de mascles, ja que hi haurà més disponibilitat de pol·len en un període més ampli de temps i per tant augmentarà la probabilitat de fecundació. En cultius espanyols, s'utilitza generalment la varietat Kerman per a les femelles i la varietat Peters per als mascles (Burgos *et al.*, 2015). Un exemple de cultiu és la plantació de pistatxers a Casa Sant Roc a Lleida (*Figura 11*).



**Figura 11.** Plantacions de pistatxer a Casa Sant Roc

*Font: Elaboració pròpia, 2018.*

La distribució d'arbres femella i arbres mascles a un cultiu, es veu representada a continuació (*Figura 12*). Al dibuix de l'esquerra, els arbres mascle ocupen dues de les fileres del marge limitant del cultiu, degut a la presència d'un vent dominant a la zona, en aquest cas de direcció nord-oest. Fent així que el pol·len s'escampi cap als arbres femella. En canvi, al dibuix de la dreta es representa una possible distribució per a una zona sense vents dominants (Sáez Sánchez, s/d.).

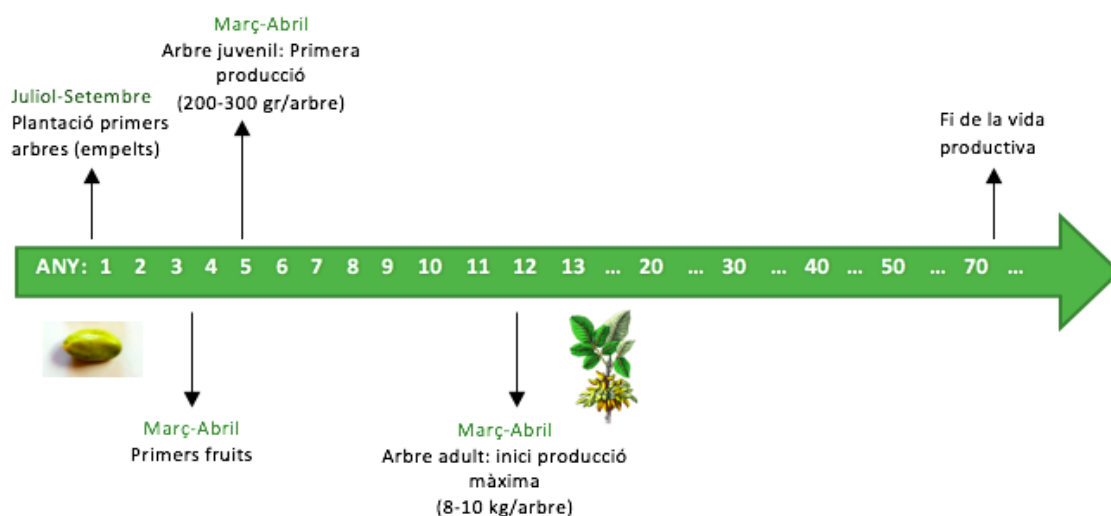


**Figura 12:** Tipus de distribució d'arbres mascle i arbres femella a un cultiu de pistatxo

Font: Sáez Sánchez, s/d.

L'àrea idònia per a plantar un arbre és un espai de 7x6 m, que resulta en 238 arbres/ha (Casa Sant Roc, 2018). Normalment la plantació de nous arbres es realitza mitjançant empelts de diverses varietats comercials com *Pistacea atlantica*, *Pistacea terebinthus* o *Pistacea integerrima* donada la seva resistència a fongs i nematodes (Cazanga *et al.*, 2013).

L'entrada en producció del pistatxer, com la majoria dels arbres llenyosos, és lenta. En general, per la varietat Kerman, l'inici de la producció comença a partir del cinquè any, però la seva vida productiva és llarga, generalment sent productiu fins els 70 anys d'edat. És una arbre molt anyívol, característica que s'ha de tenir en compte per al seu cultiu, ja que un any de molta producció anirà seguit d'un de poca producció, i així successivament (Guerrero *et al.*, 2008). A continuació (*Figura 13*) es representa com evoluciona una plantació de pistatxo al llarg del temps:



**Figura 13.** Aproximació del cicle de vida productiu del pistatxer<sup>3</sup>

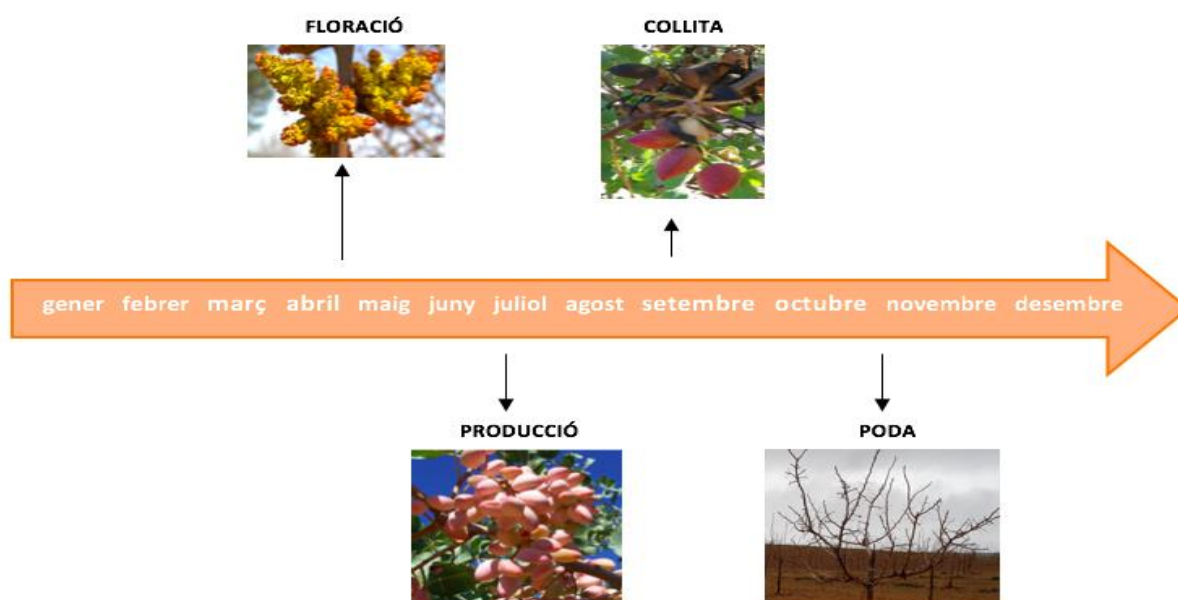
Font: Elaboració pròpia, 2018.

<sup>3</sup> Cal considerar que aquesta informació és aproximada, ja que pot haver-hi variació segons la zona de cultiu, tècniques de cultiu i varietat de pistatxer.



En climes mediterranis, el període òptim per iniciar una plantació mitjançant empelt és des de principis de juliol fins a finals de setembre, com s'ha fet a les plantacions de Castella-La Manxa (IRIAF, 2018). Els primers anys no hi ha producció, tot i que els primers fruits apareixen a partir del tercer any. A partir del cinquè any l'arbre començarà cada cop a donar una major producció. És a partir del desè any, aproximadament, que l'arbre es considera adult i s'inicia el període de màxima producció. Fins a arribar al fi de la vida productiva de l'arbre.

El moment adequat per a la recol·lecció arriba amb la maduració del fruit, la floració arriba normalment al mes d'abril, però el fet de ser una espècie dioica i anemòfila fa que es produeixin llargues inflorescències. A continuació (*Figura 14*) es representa el cicle productiu anual del pistatxer:



**Figura 14.** Aproximació del cicle anual del pistatxer<sup>3</sup>

*Font: Elaboració pròpia, 2018.*

El moment de collita és quan el mesocarpi, és a dir, la coberta carnosa que cobreix la llavor amb la seva closca es torna d'un color més opac i es separa de l'endocarpi (closca). És important tenir present la importància de realitzar la collita en aquest moment, ja que en cas contrari pot perjudicar la qualitat del fruit. Com a referència, el moment idoni de collita a les plantacions de Castella-La Manxa és a mitjans del mes de setembre per la varietat Kerman (IRIAF, 2018). Entre finals d'octubre i principis de novembre és recomanable fer la poda (*Annex XVI, Entrevista 6*).

Un cop s'ha iniciat la collita, el pistatxo s'ha de pelar i assecat durant els dos dies següents. S'ha de treure la coberta 24 hores després de la collita i passades 48 hores s'ha de fer el secat per evitar l'ennegriment de la closca (*Annex IV*) (Ruralcat, 2017).

En les varietats comercials, per al consum del fruit en fresc, només es pot comercialitzar el fruit si té la closca una mica oberta, s'exigeix un mitjana mínima d'apertura del 70% (FAO, 2012; Lavín *et al.*, 2014).

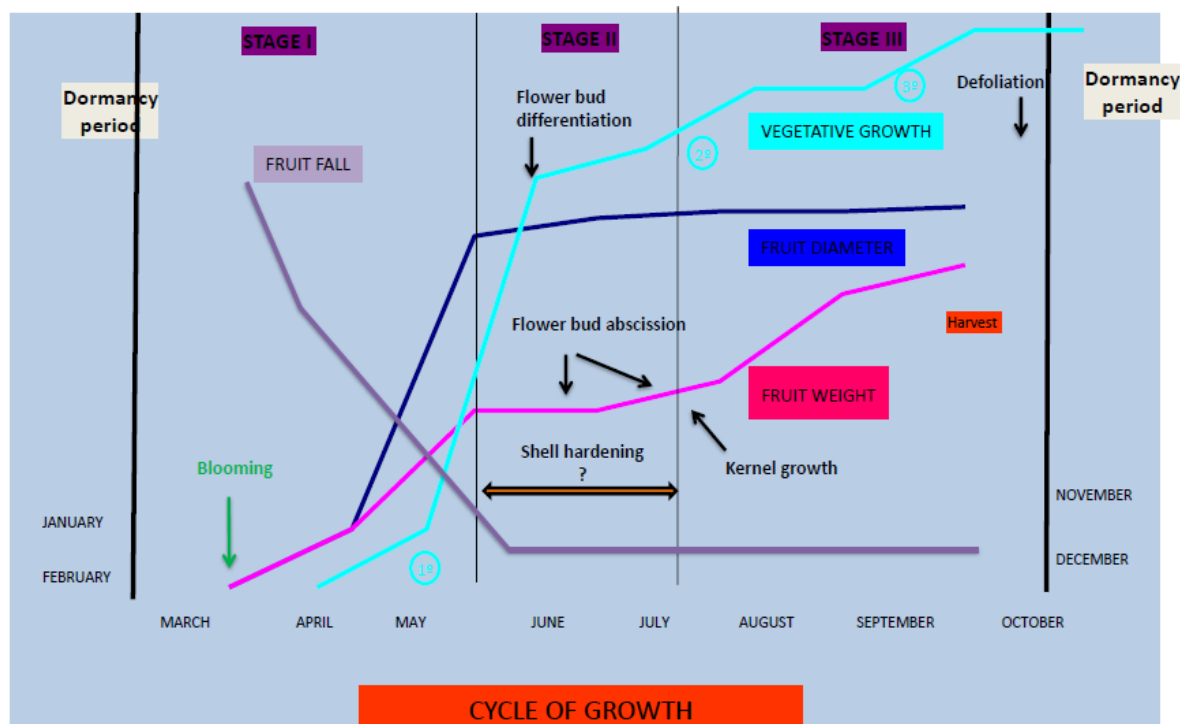
### Sistema de reg

La quantitat d'aigua mínima que cal subministrar per a que el pistatxer sigui rendible es situa al voltant d'uns 350 mm anuals (Couceiro López *et al.*, 2013). S'ha de parar especial atenció a que una part significativa d'aquest reg s'efectuï durant els mesos d'abril, maig i setembre, d'acord amb el cicle de l'arbre (Burgos *et al.*, 2015). El sistema de reg més eficient i adient per obtenir una bona producció de festucs depèn del clima i la disponibilitat d'aigua a la zona, la morfologia del terreny i el tipus de cultiu que es vol dur a terme.

A països com Turquia i Síria on les plantacions es troben a llocs semi-àrids aquestes no són irrigades, però a EEUU i a l'Iran sí que ho són (Goldhamer, 2005). Ara bé, la diferència entre la producció dels arbres que són irrigats i dels que no ho són; és molt notable, per exemple la mitja de producció a Turquia (sense reg) és de 1,4 kg/arbre mentre que a Califòrnia és d'entre 16 i 18 kg/arbre (Tekin *et al.*, 1990). A més, hi ha evidències que el reg incrementa el nombre de fruits oberts alhora que en disminueix els que estan buits, augmentant així el valor de la collita ja que és d'una major qualitat i quantitat (Moriani *et al.*, 2010; FAO, 2012).

Tot i això, s'ha de tenir en compte que l'aigua és un bé que escasseja cada cop més, raó per la qual s'ha estudiat la forma de reduir el consum d'aquest recurs a l'agricultura. És per això que freqüentment s'opta per un sistema de reg deficitari controlat (RDC) que permet estalviar aigua. El sistema consisteix en gestionar la quantitat d'aigua que es subministra al cultiu, establint uns períodes on hi ha dèficit hídric sense que això tingui un impacte negatiu en les plantacions i, per tant, sense que suposi una reducció dels beneficis econòmics obtinguts de la collita (Gijón *et al.*, 2009).

Segons un recull de diversos estudis que ha dut a terme la FAO el cicle de l'arbre es pot dividir en tres fases (*Figura 15*) i un període d'inactivitat, que varien lleugerament en funció de la situació geogràfica. Aquesta separació en diverses fases és molt útil per definir les necessitats hídriques de l'arbre durant les diferents estacions de l'any i facilita la gestió del RDC (FAO, 2012).



**Figura 15.** Cicle de creixement del pistatxo dividit en tres fases actives i un període d'inactivitat

Font: Memmi, 2016.

Durant la fase I ("stage I" a la Figura 15), el pistatxer és considerablement sensible a l'estrès hídric perquè el fruit comença a desenvolupar-se ràpidament. Una mancança d'aigua durant aquest període pot provocar que augmenti el nombre de fruits oberts que es podran comercialitzar, però cal tenir en compte que també pot ocasionar que un major nombre de fruits es trenquin de forma prematura. Aquest fet pot tenir un gran impacte a la plantació, ja que els fruits trencats són una perillosa font de infeccions fúngiques. A la fase II (stage II), el creixement del fruit s'estabilitza i per això l'arbre és menys sensible a l'estrès hídric. Això fa que durant aquest període es pugui reduir notablement la quantitat d'aigua subministrada. La fase III (stage III) és la més sensible a l'estrès hídric, donat que s'inicia amb el creixement del gra ("kernel growth" al dibuix) que fa augmentar el pes del fruit. Cal assegurar que les necessitats hídriques de l'arbre estan ben cobertes si no es vol tenir una repercussió en la collita. El període d'inactivitat (dormancy period) comença just quan ja s'ha recollit tota la producció. A aquest punt l'arbre no requereix grans quantitats d'aigua i per tant es pot reduir el subministrament d'aquest recurs (Moriani *et al.*, 2010; FAO, 2012).

Així doncs, posar al pistatxer sota estrès hídric durant la fase II i el període d'inactivitat és el règim òptim de RDC, donat que es pot obtenir la mateixa producció que a un cultiu completament irrigat alhora que es redueix considerablement el consum d'aigua (FAO, 2012).

Un altre factor a tenir en compte és el fet que l'arbre mascle només necessita una aportació d'aigua durant la fase I, després d'aquest període es pot reduir o eliminar el reg als arbres mascle sense que això afecti negativament la formació i producció de pol·len. Tot i que això no suposa una gran

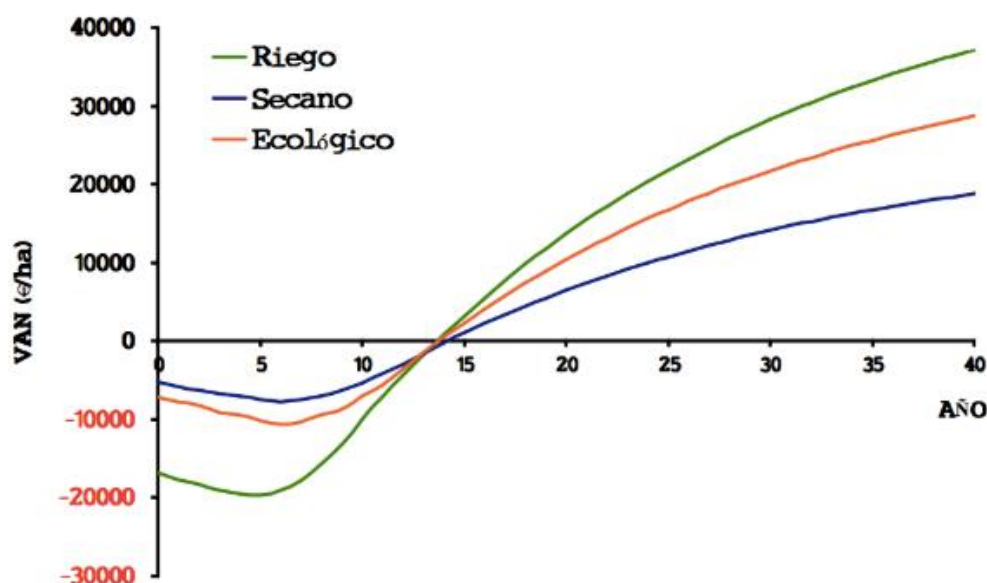
reducció del consum d'aigua perquè generalment la proporció de pistatxers mascle és petita (FAO, 2012).

### 2.3. Criteris econòmics del cultiu de pistatxo

El preu de llotja del pistatxo a Espanya a l'any 2017 per a producte nacional ha estat: 7,50 €/kg per a cultiu convencional i 10,30 €/kg per a cultiu ecològic (Iberopistacho, 2018). Cada cop més, la demanda és major que l'oferta, sobretot en producte nacional (Batlle *et al.*, 2002). És per això que es preveu un tendència d'un augment de 0,50 cèntims per any (Iberopistacho, 2018; Velasco Muñoz i Aznar Sánchez, 2016). Es tracta doncs d'un dels fruits secs més preuats, fet que fa que cada cop hi hagi més interès pel seu cultiu al nostre país. Actualment el pistatxo cultivat a la Península té un preu elevat per al mercat nacional, és per això que gran part del pistatxo nacional es exportat a països del nord d'Europa (Socias i Company i Couceiro López, 2014).

Segons estudis elaborats per experts en el cultiu del festuc a la Península, tenint en compte el preu mitjà del producte durant els últims 10 anys, els ingressos bruts són d'aproximadament 9.200 €/ha per any (Agroptima, 2018).

En referència a la inversió inicial que requereix una plantació, s'ha de tenir en compte que és un arbre amb un cicle de vida llarg i la seva producció màxima comença després dels primers 12 anys del cultiu. A continuació es mostra un gràfic (*Figura 16*) a on es veu clarament la rendibilitat del cultiu mitjançant l'indicador VAN (Valor Actual Net) que contempla la diferència entre les despeses (tenint en compte el preu del terreny) i els beneficis de cada any i la variació del valor monetari. Quan el VAN té un valor positiu la inversió genera beneficis, en canvi quan el VAN és negatiu la inversió no serà rendible perquè s'estarà invertint més del que l'explotació donarà. En el cas del cultiu del pistatxer s'observa que la recuperació de la inversió inicial és als 14 anys, a partir d'aquest any el VAN és positiu tant en cultius amb reg, com en secà i ecològics (Couceiro López *et al.*, 2017).



**Figura 16.** Valor Actual Net (VAN) d'un cultiu de pistatxo segons el tipus de cultiu: reg, secà i ecològic

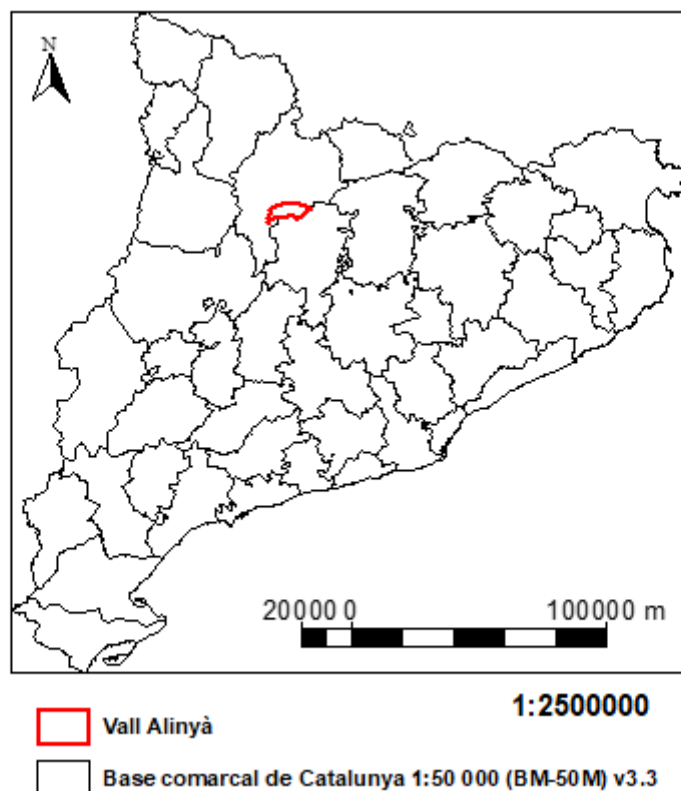
Font: Pérez López, s/d.

## 2.4. La vall d'Alinyà

Aquest treball centra l'estudi a la vall d'Alinyà, entre les Sorts i Llinars. La vall està situada al sud-est de la comarca de l'Alt Urgell (*Figura 17*), concretament a una latitud de 42°10'48"Nord 1°25'21"Est. Comprèn des de la serra del Port del Comte (a l'est) on trobem el punt més alt: el Pedró del Quatre Batlles (2.382 m), i descendeix fins a trobar el riu Segre (a l'oest). Al sud està flanquejada per la serra de Campelles i la muntanya de Cambrils i al nord per la vall de la Vansa. El riu que drena la vall és el riu de Perles, que té com a principal afluent el riu de Canelles. El punt més baix és a el Coll de Nargó (a menys de 600 m). Els nuclis habitats que trobem a la vall són: Perles, Alinyà, les Sorts, Llobera, i l'Alzina.

A la vall hi ha un fort gradient altitudinal, fet que explica la diversitat d'ambients i activitats que s'hi desenvolupen. Amb ambients mediterranis a la part més baixa i ambients subalpins a la part més alta, la vall és un terreny on s'hi desenvolupa l'agricultura, la cria del bestiar, les pastures, la presència de prats naturals de muntanya i l'aprofitament de boscos (Moisés *et al.*, 2004).

La vall s'inclou dins la finca privada més gran de Catalunya: l'Espai Natura Muntanya d'Alinyà, també anomenada com *Muntanya d'Alinyà*. La Fundació Catalunya-La Pedrera n'és la propietària, que s'encarrega de gestionar la zona (Fundació Catalunya-La Pedrera, 2018).



**Figura 17.** Mapa de localització de la vall d'Alinyà

*Font: Elaboració pròpia amb MiraMon, 2018.*

### Projecte Operation CO2 (Programa LIFE+)

El projecte Operation CO2 neix a través d'un programa LIFE+<sup>4</sup> finançat per la Unió Europea amb l'objectiu d'integrar pràctiques agroforestals que contribueixin al segrest de CO2 per tal de fer front al canvi climàtic (European Comission, 2015; OperationCO2,2017).

A l'any 2011 la Fundació Catalunya-La Pedrera participa en el projecte amb 4.500 hectàrees situades a la Muntanya d'Alinyà. Aquesta vol fomentar la innovació i realitzar transformacions amb accions concretes a la vall. És a l'any 2014 quan s'inicien dues proves pilot de nous conreus tradicionals, s'implementen 2,2 ha de cultiu de poma de muntanya (ecològica) i 0,5 ha de cultiu de plantes aromàtiques. En aquell moment es va plantejar també el conreu del festuc, ja que a través del projecte Operation CO2, van néixer noves plantacions d'aquest fruit a altres zones de la Península. Per part de la Fundació, l'idea d'implementar un nou cultiu de pistatxo es deixa de banda per manca de temps per analitzar la viabilitat del cultiu a la vall (Fundació Catalunya-La Pedrera, 2018).

<sup>4</sup> D'ara en endavant es farà referència al Projecte Operation CO2 del Programa LIFE+ com a Projecte LIFE+.

### 2.4.1. Edafologia

La vall està formada per materials calcaris i algunes zones de margues. La presència majoritària de roques calcàries afavoreix que l'aigua percoli al subsòl, fet que dona lloc a formacions naturals com ara dolines i coves.

La vall té unes característiques edàfiques i un clima favorable per al desenvolupament de l'agricultura (Puig Roca, 2017). A partir de l'anàlisi de mapes de cobertes del sòl realitzat pel CREA (any 1993) es pot saber que la superfície agrària total a la finca abarca 1.106 ha, on s'hi poden trobar diversos cultius: patateres, cebes, cereals pomes, oliveres i vinya. Actualment, un dels cultius amb més presència és la patata tot i que també podem trobar algunes oliveres antigues i vinya, que abans havia estat molt comuna a la zona del Prepirineu i ara s'està mirant de recuperar (Puig Roca, 2017).

Tot i que la distribució espacial dels sòls de la vall a escala detallada és molt complexa, a grans trets es poden destacar tres tipus de sòls agrícoles. A les plataformes calcàries de les parts més altes apareixen mol·lisòls<sup>5</sup> descarbonatats amb predomini d'argila i fondària variable. A les vessants d'aquestes plataformes s'hi troben inceptisòls<sup>6</sup> carbonatats profunds, amb elevada pedregositat i amb acumulacions secundàries de carbonats. A les zones baixes de la vall hi trobem entisòls<sup>7</sup> lítics i carbonatats de baixa profunditat (Olarieta, 2004; Puig Roca, 2017). Aquestes característiques edàfiques, així com les condicions climàtiques favorables, permeten el desenvolupament d'un cultiu tan exigent com el de la patata, sobretot a les parts altes (Olarieta *et al.*, 2004).

A més, es pot destacar la presència d'un elevat contingut de matèria orgànica i humus de tipus mull als sòls amb horitzons superficials. En canvi, als vessants amb fort pendent hi destaca la presència de sòls amb horitzons petrocàlcics, que limita la possibilitat de l'aprofitament agrícola (Olarieta *et al.*, 2004).

Cal destacar també que la vall està patint un procés de degradació ambiental degut al desmantellament dels murs de pedra seca i l'abandonament de cultius, que resulta en un procés intens d'erosió hídrica dels sòls (Olarieta *et al.*, 2004).

Pel que fa a l'acidesa del sòl, a la vall trobem un pH de 7,2 (Forestry Service Group, 2015), tanmateix diverses mostres edàfiques que es van agafar a La Planassa determinen que a aquesta zona els valors de pH oscil·len entre 8 i 8,5 (Itagra.ct, 2013).

---

<sup>5</sup> Els mol·lisòls són sòls amb un horitzó superficial tou i ric en matèria orgànica (USDA Soil Taxonomy, 1999).

<sup>6</sup> Els inceptisòls són sòls amb un horitzó poc desenvolupat, tot i que més desenvolupat que els entisòls (USDA Soil Taxonomy, 1999).

<sup>7</sup> Els entisòls són sòls molt poc desenvolupats, rics en contingut mineral i sense cap horitzó definit (USDA Soil Taxonomy, 1999).

### 2.4.3. Climatologia

La vall d'Alinyà és una indret de frontera entre la regió típicament mediterrània i la regió eurosiberiana. Les temperatures mitjanes es situen entre els 8 i els 16°C, amb una diferència de la temperatura mitjana entre el mes més càlid i del mes més fred de 16 °C a 19 °C. La zona presenta un mosaic de condicions climàtiques creada per (1) l'estratificació altitudinal i (2) els factors de relleu. Aquest fet li dona una complexitat ecològica a la vall (Moisés *et al.*, 2004).

Primer de tot doncs, cal destacar la gran varietat d'escenaris climàtics que presenta la vall en funció de l'altitud: al voltant dels 600 m d'altitud es troba un clima submediterrani subhumit, als 1.200 m es troba el clima submediterrani humit i per sobre dels 1.500 m es troba el clima eurosiberià temperat.

Paral·lelament a aquest marc climàtic general s'han de tenir en compte les variacions del terreny, és a dir, les orientacions i els pendents, que donen lloc a mosaics microclimàtics marcats per diferències importants de radiació solar rebuda i evapotranspiració entre les solanes (orientació sud) i les obagues (orientació nord) (Moisés *et al.*, 2004). Un resum de la classificació climàtica realitzada en aquest treball anterior es recull resumidament a l'Annex V d'aquest treball.

Les precipitacions mitjanes oscil·len entre els 650 mm a les parts més baixes (a 600 m) i els 1.000 mm a les parts més altes (a 1.200 i a 1.800 m), les màximes durant la primavera i l'estiu i les mínimes a l'hivern (Puig Roca, 2017).

Al fons de la vall tenen lloc fenòmens d'inversió tèrmica durant els mesos freds mentre que per sobre dels 1.500 m, les gelades i nevades són habituals a l'hivern. El balanç hídric mostra que la sequera no és important, però pot aparèixer a les solanes en els sòls menys desenvolupats (Moisés *et al.*, 2004).



### 3. OBJECTIUS

---

**L'objectiu principal d'aquest projecte és estudiar la viabilitat del conreu de pistatxo a la vall d'Alinyà (Alt Urgell), a nivell ambiental, econòmic i social.**

Per tal d'assolir-lo s'han definit quatre objectius específics:

1. Analitzar les condicions edafoclimàtiques pel conreu del pistatxo i les possibles limitacions ambientals.
2. Definir quina zona o zones de la vall són les més adients per a establir la plantació de pistatxo.
3. Estudiar la rendibilitat econòmica del cultiu del pistatxo.
4. Determinar el grau d'acceptació social d'aquest nou cultiu a la vall.

## 4. METODOLOGIA

---

Per assolir els objectius del treball i obtenir uns resultats acurats, s'ha establert una metodologia que es descriu a continuació. A més, per la realització d'aquest estudi s'ha definit un cronograma (*Annex VI*) de les tasques a realitzar al llarg del període acordat corresponent a cinc mesos.

### 4.1. Recerca documental

La realització d'una bona recerca documental és una part clau per a dur a terme qualsevol tipus de treball i/o estudi. Hi ha diverses eines que permeten trobar la informació necessària sobre l'objecte d'estudi.

Es van consultar diverses fonts, 60 documents de caire científic com ara articles científics, treballs de fi de grau i fi de màster, i llibres que són fonts majoritàriament fiables. I 21 de caire informatiu com per exemple notícies, blogs, planes web d'institucions i documents oficials emesos pel govern de diferents estats.

Per a la recerca d'articles científics es van emprar els cercadors interespecífics "Science Direct" i "Google Scholar", variant les paraules clau (p.ex.: "pistachio" i "water requirements", "agro-ecological requirements", "growing", "productivity", "deficit irrigation", "physiology" o "Alinyà" i "clima", "edafologia", "agricultura") en funció de la informació requerida. A més, al llarg de tota la recerca documental es va utilitzar l'efecte "snowball" mitjançant el qual a través de la bibliografia d'un article científic se'n van trobar d'altres.

Referent a la forma de citar les fonts consultades es va consensuar que la manera més adient de fer-ho és utilitzant l'anomenada APA 6, que és la sisena edició (al 2016) de les normes per citar determinades per l'Associació de Americana de Psicòlegs (American Psychological Association).

Cal remarcar que la recerca documental no es va realitzar puntualment, sinó que va ser un procés continu que es va dur a terme al llarg de tot l'estudi. A més, es va realitzar la recerca per tal d'obtenir la informació més acurada possible mitjançant la contrastació de diverses fonts.

### 4.2. Treball de camp

Per realitzar l'estudi es van fer tres sortides de camp. En primer lloc es va visitar la vall d'Alinyà per a conèixer de primera mà el terreny d'estudi i conèixer els diferents actors que participen de manera directa o indirecta al projecte. La sortida va tenir una durada de dos dies, el primer dia de treball de camp, divendres 29 d'octubre, es van conèixer els tècnics de la Fundació que treballen a la Muntanya d'Alinyà i es van visitar les diferents àrees de conreu que disposa la Fundació a la vall, concretament les zones de La Planassa i de Les Perles, per tal de veure i analitzar les principals

característiques d'aquests espais: orientació, extensió, accés, presència d'altres cultius, etc. El segon dia a la vall es va dedicar a fer entrevistes semiestructurades per conèixer la població i el seu coneixement respecte la possibilitat d'un nou cultiu de pistatxo. Al llarg del dia es realitzen quatre entrevistes a diferents actors.

En segon lloc, la segona setmana de novembre es van visitar les plantacions i viviers de pistatxo de Casa Sant Roc, pioners en plantacions de pistatxo a la Península Ibèrica. Els seus cultius estan ubicats a Torrebesses, a la província de Lleida. La visita va ser al llarg d'un matí sencer i va ser guiada pel tècnic de les plantacions, qui disposa de grans coneixements de l'espècie i ens va ajudar a conèixer millor com és una plantació de pistatxos, com funciona i a entendre les principals característiques que requereix una plantació per a la nostra àrea d'estudi (*Annex XVI, Entrevista 6*).

Amb l'objectiu d'adquirir uns coneixements més exactes de la zona d'estudi, es va visitar al tècnic de la Fundació Catalunya-La Pedrera a les seves oficines ubicades al centre de Barcelona. Al llarg de la visita ens va facilitar cartografia i dades meteorològiques de la Vall, per arribar a decidir quina seria la zona més adient a la vall per a establir la plantació de pistatxos.

Com a últim, es va visitar al Dr. Puig Roca perquè els seus coneixements en producció agrícola i el seu treball prèviament fet a la vall d'Alinyà van ser de gran utilitat per a la realització d'aquest estudi.

### 4.3. Estudi ambiental

L'estudi ambiental es va realitzar per tal d'assolir el primer i el segon objectius específics d'aquest estudi. L'avaluació climàtica amb fins agrícoles, és a dir, comparar les condicions climàtiques d'una àrea i les desitjades pel cultiu, és una part essencial en els estudis per determinar si una zona és apropiada (Kamali, A. & Owji, A. 2016). Per tant, primer es va procedir a fer una descripció dels requeriments ambientals del pistatxer i de les condicions edafoclimàtiques que hi ha a la vall d'Alinyà. Tot seguit, es van determinar els possibles factors limitants pel cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà i, finalment, es va fer un anàlisi comparatiu dels requeriments del pistatxer i de les condicions de la vall.

Per a la descripció inicial va ser imprescindible la recerca documental. Seguidament i per procedir amb l'anàlisi comparatiu es van recopilar dades de dos tipus: (1) dades meteorològiques i (2) mapes topogràfics, administratius, d'altitud, d'orientació, ortofotomapes i de cobertes del sòl de la unitat d'estudi.

(1) Les dades meteorològiques es van obtenir gràcies al servei de petició de dades del Servei Meteorològic de Catalunya, gràcies a la descàrrega de dades agrometeorològiques de RuralCat i també gràcies el Cap de Gestió al Territori de la Fundació, que va facilitar l'obtenció de les dades

d'una forma més directe i ràpida. Tot i així, l'estudi climàtic complet i exhaustiu només va poder realitzar-se gràcies a l'*Estudi Climatològic de la vall d'Alinyà* de Moisés *et al.*, 2004. Per últim també es va utilitzar l'Atles Climàtic Digital de Catalunya amb finalitats consultives.

Es van seleccionar dues estacions climàtiques, Alinyà (a 1.162 m) i Organyà (a 566 m), per a l'anàlisi comparatiu dels paràmetres limitants per al cultiu de pistatxo (hores fred, les unitats de calor, la humitat relativa, la precipitació anual i la precipitació als mesos crítics) i la vall d'Alinyà. La selecció d'aquestes estacions es deu a que l'estació d'Alinyà, que seria la més adient per aquest estudi perquè es troba enclavada dins de l'àrea d'estudi, només porta operativa des de juliol de 2014. Per aquesta raó que s'ha escollit representar el període 2017-2014 als resultats. Tot i així, com que una sèrie de dades ha de ser homogènia durant un nombre mínim d'anys sigui representativa d'una zona<sup>8</sup> (Moisés *et al.*, 2004), es va haver de suplir aquesta mancança amb les dades de l'estació d'Organyà, situada a una altitud menor i, per tant, menys representatives.

Cal especificar que per al càlcul de les hores fred les dades es van filtrar i es van comptar les hores amb una temperatura mitjana menor o igual a 7°C al llarg de tot l'any.

Per al càlcul de les unitats de calor es va utilitzar la següent fórmula:

$$UC = \frac{(MTMM + MTMm)}{2} \times 183$$

on MTMM és la mitjana de les temperatures mitjanes màximes mitjanes dels mesos d'abril a setembre i MTMN és la mitjana de les temperatures mitjanes mínimes dels mesos d'abril a setembre.

Per al càlcul de la humitat relativa i la precipitació acumulada es va fer una mitjana de les dades anuals.

(2) Els mapes es van obtenir a través de a l'Institut Cartogràfic de Geografia i Cartografia de Catalunya (ICGC) i el visor Hipermapa de la Generalitat de Catalunya. A més, el Cap de Gestió al Territori de la Fundació va proporcionar el parcel·lari de la vall d'Alinyà propietat de la Fundació de Catalunya-La Pedrera. L'anàlisi cartogràfic i la confecció de mapes finals es van fer amb les eines del programa MiraMon v.8.1. (1994-2018).

Cal remarcar que al llarg del procés d'investigació sobre quines eren les zones amb més potencialitat per al cultiu també han estat determinants el treball de camp, les entrevistes, les reunions amb experts de la gestió de la Muntanya d'Alinyà i el document de *Proposta de planificació agrària de la finca de la muntanya d'Alinyà* de Puig Roca, J., (2017).

---

<sup>8</sup> L'Organització Meteorològica Mundial (WMO) i l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO) considera com a òptima una sèrie de dades de mínim deu anys en el cas de les temperatures i una sèrie de dades de mínim trenta anys en el cas de les precipitacions.

#### 4.4. Estudi econòmic

Amb l'objectiu de conèixer si un nou cultiu de pistatxo a la Muntanya d'Alinyà és viable econòmicament, es va fer una aproximació d'estudi econòmic.

Primerament es va fer un càlcul aproximat de la inversió inicial per a implementar el cultiu. Cal considerar que la plantació seria en regadiu. Les dades es van extreure consultant preus estandaritzats a diferents documents: *El cultivo del pistacho*, de Couceiro López *et al.*, 2017, capítol 30: *Los costes de cultivo (Annex VII i VIII)*; *Proposta de planificació agrària de la finca de la muntanya d'Alinyà (Alt Urgell)* de Puig Roca, 2017 i d'entrevistes amb experts en el cultiu (*Annex IX*).

En segon lloc es van analitzar breument les corresponents despeses, ingressos i benefici per les diferents etapes de la vida útil del cultiu, considerant aquesta de 50 anys.

Es va determinar una plantació en regadiu, amb varietat Kerman i varietat Peters, suposant un total de 238 arbres per hectàrea. És a dir, 26 mascles i 208 femelles per hectàrea cultivada.

Es van definir 4 períodes d'estudi amb diferents nivells de producció:

- A. **Any 0:** inversió inicial del cultiu.
- B. **De l'any 1 a l'any 6:** la producció és nula.
- C. **De l'any 7 a l'any 12** (arbre juvenil): la producció és mínima (0,2-0,3kg/arbre)<sup>9</sup> i es comencen a recuperar les despeses inicials.
- D. **De l'any 12 a l'any 50** (arbre adult): la producció és màxima (8-10kg/arbre)<sup>6</sup> i comença a haver-hi benefici.

Per a realitzar els càlculs de les despeses de cada etapa es van realitzar tres taules amb preus estandaritzats i es va fer el sumatori d'aquests.

Per a calcular els ingressos obtinguts a cada etapa es va tenir en compte els diferents nivell de producció d'acord amb el cicle de l'arbre. Fins a l'any 7 es considera que la producció és pràcticament nul·la. Pels períodes C i D es va tenir en compte la producció de l'arbre (només les femelles donaran fruit), el nombre d'aquests per hectàrea (208 arbres) i el preu de venda del pistatxo. Un cop realitzats els càlculs pertinents, es van obtenir els quilograms de pistatxo que es produeixen per hectàrea, tenint en compte el seu nivell de producció, i es va calcular l'ingrés total multiplicant la producció de la plantació per un preu de compra a l'agricultor estandaritzat. El preu mitjà pagat a l'agricultor es va estimar en 3,5 €/kg per pistatxo en regadiu, dit preu pot variar segons el tipus de cultiu, el calibratge i la situació del mercat.

<sup>9</sup> Els kg de producció de les fases C i D són de pistatxo sec comercialitzable.

## 4.5. Estudi social

Per tal d'assolir l'últim objectiu específic, relatiu a la percepció social, es va optar per emplear una eina qualitativa. Concretament, entrevistes semiestructurades que combinen algunes preguntes preestablertes amb d'altres que sorgeixen espontàniament durant l'entrevista. Al llarg de l'estudi es van realitzar un total de set entrevistes. Cal aclarir que per protegir la identitat de les persones entrevistades se li va assignar un nombre a cadascuna d'elles: actor 1, actor 2, actor 3, etc. La mostra estudiada està formada per 7 persones, de les quals totes són homes. L'actor 1 té 75 anys i és natural d'Alinyà, l'actor 2 té 45 anys i procedeix de la Seu d'Urgell, l'actor 3 té també 45 anys i és de Manresa, l'actor 4 té 45 anys i és natural de Tarragona, l'actor 5 té 41 anys, l'actor 6 té 46 anys i procedeix de Torrebesses, finalment l'actor 7 té 40 anys i és de l'Ametlla del Vallès.

Els actors que tenen més relació amb la vall van ser entrevistats per tal de conèixer la seva opinió sobre la implementació d'un cultiu de pistatxo. La primera entrevista va ser a l'actor 1, un ramader i agricultor a punt de jubilar-se que ha passat tota la seva vida a la vall. La segona va ser a l'actor 2, un tècnic de la Fundació Catalunya-La Pedrera que és el principal encarregat de gestionar les plantacions de la Fundació que hi ha a la vall. El tercer entrevistat, l'actor 3, es dedica a la restauració i és el propietari d'un restaurant a la vall. La quarta entrevista correspon a l'actor 4, l'administrador de l'empresa que gestiona la Muntanya d'Alinyà i que s'encarrega tant de coordinar l'equip de la Fundació com de fer tasques de promoció i seguiment de la biodiversitat a la vall.

També es va entrevistar al Cap de Gestió al Territori de la Fundació, que és l'actor 5. Aquesta entrevista va ser clau pel gran coneixement de l'actor sobre les qüestions més tècniques de la vall, com ara qui gestiona les parcel·les i quins projectes s'hi estan duent a terme.

Amb l'objectiu de poder comparar les opinions i respostes dels actors que tenen relació amb la vall d'Alinyà, es van definir cinc preguntes. Aquestes preguntes es van definir prèviament a la realització de les entrevistes i a mesura que aquestes tenien lloc es van anar originant altres preguntes en funció de les aportacions pròpies de cada actor. Per tant, a més de les cinc preguntes hi ha d'altres que varien d'un actor a l'altre. Les preguntes preestablertes s'exposen a continuació:

1. Què et semblaria introduir el conreu de pistatxo aquí a la vall?
2. Fins quan hi ha gelades a la vall?
3. Creus que la població local hi estaria interessada?
4. Estàs familiaritzat amb el programa LIFE+?
5. A on creus que es podria realitzar la plantació de festucs a la vall?

De la pregunta 1 es pretenia obtenir la opinió dels actors respecte a la implementació del cultiu de pistatxo i veure si ho acceptarien personalment. Mitjançant la segona pregunta es volia extreure informació útil sobre el potencial factor limitant que suposen les gelades. La pregunta 3 fa referència a la visió que té l'actor de la població local. La quarta pregunta tenia per objectiu l'avaluació a grans trets de la comunicació entre la Fundació i la població local, així com veure el nivell d'inclusió i

implicació de la població als projectes que es duen a terme a la vall. La darrera pregunta pretenia, segons els coneixements de cada actor, esclarir els potencials llocs on dur a terme la plantació. Cal destacar que aquesta pregunta va ser de vital importància per poder definir quines zones havien de ser objecte d'estudi.

A part dels actors que tenen relació amb la vall, també es va entrevistar a l'actor 6, un agricultor que gestiona la plantació de pistatxos de Casa Sant Roc de Torrebesses a Lleida. L'objectiu principal d'aquesta entrevista va ser extreure informació útil per a la realització d'aquest estudi, així com l'obtenció d'informació rellevant sobre aspectes tècnics del conreu de festuc i consells pràctics a l'hora de dur a terme una plantació. Aquesta entrevista és, per tant, de caire més tècnic i amb preguntes que difereixen de les cinc esmentades anteriorment, la única que es va mantenir va ser la primera.

Finalment, es va entrevistar a l'actor 7 que és un investigador en agrobiodiversitat. Tot i no viure a la vall, té amplis coneixement sobre aquesta ja que va realitzar una proposta de planificació agrària de la muntanya d'Alinyà. Per tant, és independent de la Fundació però ha tingut certa relació amb aquesta. L'objectiu de l'entrevista va ser l'aportació d'informació sobre la vall i el cultiu del pistatxo, així com conèixer la seva opinió sobre el lloc de la vall més adient per la hipotètica implementació del cultiu. És per això que se li va realitzar la cinquena pregunta que ja estava preestablerta, tot i que també se li van realitzar d'altres espontànies.

## 5. RESULTATS

Els resultats s'han obtingut seguint la metodologia descrita, és a dir a partir de la recerca bibliogràfica, el treball de camp, les entrevistes i l'anàlisi cartogràfic. A continuació es presenten dividits en: resultats ambientals, resultats econòmics i resultats socials.

### 5.1. Resultats ambientals

El primer que s'ha procedit a fer és un resum dels factors ambientals que són limitants per al cultiu de pistatxo. Aquests factors són: les gelades primaverals, les hores de fred hivernals, les unitats de calor als mesos càlids, la humitat relativa, la precipitació anual, la precipitació en els mesos crítics i el tipus de sòl. A continuació es donen els rangs que el cultiu de pistatxo tolera i requereix per a desenvolupar-se correctament (*Taula 1*).

**Taula 1.** Resum dels requeriments edafoclimàtics del pistatxer

FACTOR LIMITANT	REQUERIMENTS PISTATXER
Gelades Primaverals	Màx. fins a finals de març – mitjans d'abril <sup>10</sup>
Hores Fred	Mín. 700 – 1.000 HF <sup>10</sup>
Unitats de Calor	Mín. 3.100 – 3.550 UC <sup>10</sup>
Humitat Relativa	Màx. 50%
Precipitació anual	Màx. 300 – 450 mm
Precipitació als mesos crítics	Abril: Màx. 50 mm Maig: Màx. 45 mm Setembre: Màx. 30 mm
Tipus de sòl	Terra franco-arenosa Airejat, sense possibilitat d'entollament pH 7,5 - 9,3

Font: Elaboració pròpia amb les dades dels antecedents, 2018.

<sup>10</sup> Depenent de la varietat.



Un cop donades aquestes dades, es presenta una explicació comparativa entre els requeriments del pistatxer i les característiques que podem trobar a la vall:

Per començar, cal adonar-se de que la vall d'Alinyà està fora de les zones típiques del cultiu de pistatxo, segons la delimitació establerta per Couceiro López *et al.*, 2017 (*Annex III*). A trets generals, doncs, es pot dir que l'àrea d'estudi no presenta el clima adequat per aquest cultiu. El pistatxer és de climes àrids i semiàrids, mentre que a la vall d'Alinyà trobem tres tipus de climes diferenciats per altituds: el submediterrani subhúmit al voltant dels 600 m d'altitud, el submediterrani humit als 1.200 m i l'eurosiberià temperat als 1.500 m.

Tot i així, la orografia del terreny i altres factors poden provocar variacions tèrmiques molt allunyades de les obtingudes. És per aquesta raó, doncs, que s'han descrit els diferents escenaris climàtics presents a la vall segons Moisès *et al.*, 2004 (*Annex V*). A partir d'aquest anàlisi descriptiu i tenint en compte els factors limitants del cultiu del pistatxer descrits a la *Taula 1*, s'han pogut determinar les següents 8 afirmacions:

(1) Degut al factor altitud es descarta la possibilitat de plantació de pistatxos a les zones més altes (1.800 m) i a les més baixes (600 m) donat que les gelades primaverals s'allarguen fins al maig i l'abril, respectivament (*Annex X*).

(2) Tenint en compte el factor orientació són preferibles les zones de solana a les zones d'obaga per la quantitat de radiació solar rebuda i l'efecte que aquest factor té sobre la evapotranspiració i la humitat relativa. (*Annex XI*).

(3) En quant al factor precipitacions tota la vall presenta precipitacions anuals massa elevades pel cultiu de pistatxo tot i que degut a diversos factors (p.ex. el pendent del terreny, capacitat de retenció d'aigua, etc.) la precipitació efectiva<sup>11</sup> pot disminuir força. Hi ha zones i èpoques de l'any on la evapotranspiració és major que la precipitació efectiva, donant lloc a diversos mesos sense excedent d'aigua o mesos sense sobrant (MSS), favorables pel cultiu de pistatxo. D'acord amb els cinc escenaris que es troben a la vall, descrits a l'Annex V, les zones que presenten millors condicions són aquelles amb orientació sud entre els 600 i els 1200m, per presentar un nombre més gran de mesos sense sobrant (*Solana600* amb 8 o 9 MSS i *Solana1200* amb 5 i 6 MSS) (*Annex XI*).

A continuació es presenten els resultats dels càlculs de les hores de fred i de les unitats de calor de les estacions d'Organyà (a 566 m) i d'Alinyà (a 1.162 m). S'ha descartat l'estació de Port del Comte (a 1.800 m) perquè com s'ha descrit anteriorment als punts (1) i (3) les zones de més altitud presenten gelades primaverals i precipitacions anuals que no s'adeqüen a les necessitats del cultiu de pistatxo. L'estació meteorològica d'Organyà també presenta el problema de les gelades però s'han utilitzat les seves dades perquè és la única estació meteorològica amb una sèrie de dades suficientment

---

<sup>11</sup> La precipitació efectiva és aquella fracció de la precipitació total aprofitada per la vegetació.

representativa. Una ampliació de les hores fred i les unitats de calor anteriors al 2014 es poden trobar a l'*Annex XII*.

A partir de les dades sobre les hores fred que es mostren a la *Taula 2* es pot assegurar que (4) a la vall hi ha les suficients hores per sota els 7°C que són necessàries pel cultiu de pistatxo, tant a 600 m com a 1.200 m d'altitud.

**Taula 2.** Hores fred d'Organyà i d'Alinyà dels últims quatre anys

HORES FRED	2017	2016	2015	2014
Organyà	2.600	2.597	2.423	2.290
Alinyà	1.400	1.500	1.800	s.d.

*Font: Elaboració pròpia partint de dades del meteocat, 2018.*

Pel que fa a les unitats de calor, a partir de la *Taula 3*, podem assegurar que (5) a les zones més baixes de la vall hi ha les suficients hores de calor per al pistatxer, fins i tot per a les varietats més tardanes, mentre que a les zones del voltant dels 1.200 m només s'hi podrien establir les varietats primerenques amb menys requeriments de calor.

**Taula 3.** Unitats de calor d'Organyà i Alinyà dels últims quatre anys

UNITATS DE CALOR	2017	2016	2015	2014
Organyà	3.540	3.594	3.771	3.474
Alinyà	3.141	3.020	3.145	s.d.

*Font: Elaboració pròpia partint de dades del meteocat, 2018.*

Pel que fa a la humitat relativa present a la vall, pel mateix període 2014-2017, s'han trobat uns valors mitjans de a les estacions meteorològiques d'Alinyà i d'Organyà del 58% i del 66% respectivament, essent aquesta massa elevada pel correcte desenvolupament del cultiu de pistatxo. Per tant, (6) la vall d'Alinyà no compleix els requisits d'humitat ambiental en cap de les altituds.

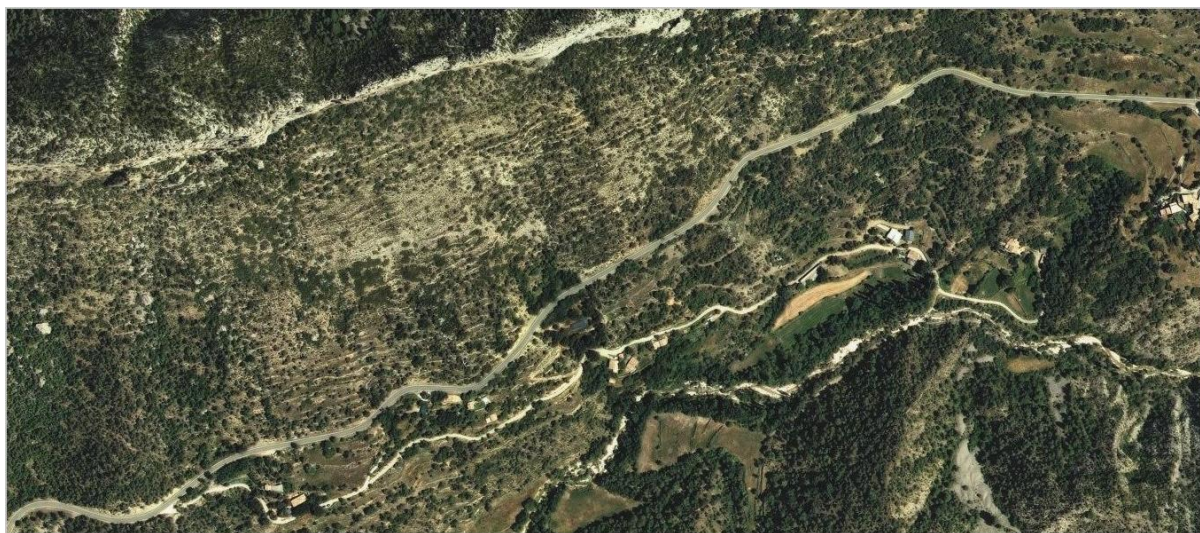
En quant a les precipitacions anuals, pel mateix període 2014-2017, s'han trobat uns valors mitjans de 800 mm a 1.200 m d'altitud (Alinyà) i de 610 mm a 600 m (Organyà). Tot i que aquestes precipitacions són molt elevades pel requeriments del pistatxer, s'han de mirar en detall els mesos crítics:

- La precipitació mitjana al mes d'abril és a Alinyà de 106 mm i a Organyà de 72 mm.
- La precipitació mitjana al mes de maig és a Alinyà de 100 mm i a Organyà de 80 mm.
- La precipitació mitjana al mes de setembre és a Alinyà de 74 mm i a Organyà de 70 mm.

Aquests valors són de l'ordre del doble dels límits establerts pel cultiu de pistatxo. Per tant, (7) degut a les precipitacions que es troben a la vall en els mesos crítics el cultiu de pistatxo podria tenir dificultats importants pel seu correcte desenvolupament.

Pel que fa l'anàlisi del tipus de sòls es pot dir que, tot i la dificultat per obtenir una caracterització a escala detallada dels sòls de la vall, a trets generals el cultiu de pistatxo hauria de situar-se sobre una superfície de la vall que eviti un pendent fort i que tingui una certa profunditat. També s'hauria de vigilar amb la presència d'excés d'argila, degut al factor entollament. Per tant, (8) tenint en compte el procés de degradació ambiental de la vall, es recomana situar el cultiu de pistatxo a una zona agrícola abandonada d'alguna de les vessants de la vall (evitant les altituds més altes i les més baixes). No s'ha trobat que el pH present a la vall pugui ser un limitant per al seu cultiu.

Finalment, per tal de respondre al segon objectiu específic es van visitar les dues parcel·les que, per ser de la Fundació, podrien ser les més adients per instaurar la nova plantació de pistatxo. La primera d'aquestes parcel·les es troba a La Planassa (*Annex XIII*), al costat de la plantació de pomeres iniciada pel Projecte LIFE+. Es tracta d'una zona d'obaga a 1.200 m al costat de l'estació meteorològica d'Alinyà. La segona d'aquestes parcel·les es troba a Les Perles (*Annex XIV*), al costat d'on encara hi ha oliveres i abans hi havia vinya. Es tracta d'una zona de solana abancalada al costat de la carretera L-401 i el riu d'Alinyà. Així doncs, degut a l'altitud i l'orientació de les dues parcel·les visitades, es pot assegurar la inviabilitat del cultiu de pistatxo a la zona de La Planassa mentre que es podria considerar la possibilitat de fer la plantació de pistatxo a la zona de Les Perles (*Figura 18*).



**Figura 18.** Fotografia aèria de la parcel·la de Les Perles  
(Lat: 42°10'42"N, Long: 1°23'4"E, Altitud 840 m)

Font: Generalitat de Catalunya, 2018.

## 5.2. Resultats econòmics

Seguint les consideracions expressades a la metodologia, la inversió inicial del cultiu resulta en 5.940,00 €/ha (*Taula 4*). Cal destacar que el valor real de cada despesa és inexacte, ja que s'han fet servir uns valors estandaritzats, donada la dificultat de conèixer el preu real de cada tasca. Tanmateix, per fer el càlcul de la inversió, no s'ha considerat el preu del terreny, ja que s'entén que la propietat del terreny és majoritàriament de la Fundació Catalunya-La Pedrera.

**Taula 4.** Aproximació de la inversió inicial

INVERSIÓ INICIAL CULTIU PISTATXO (ANY 0)	€/ha
Preparació del terreny	3.611,00
Pistatxers	179,00
Plantació	150,00
Instal·lació del reg	2.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>5.940,00</b>

Font: Elaboració pròpia partint de dades del llibre *El cultivo del pistacho*, Couceiro López et al., 2017  
i estudi de Puig Roca, 2017.

El total de la inversió inicial s'extreu de la suma de:

- **Preparació del terreny:** suma del cost operatiu i cost estructural de la finca. Contemplen el preu del desbrossament del terreny (subsolar el terreny, tallar el bosc i desbrossar capçades) i la instal·lació d'una tanca perimetral cinegètica per protegir el cultiu i evitar un gran impacte visual.
- **Pistatxers:** contempla el preu del pistatxer plantat mitjançant empelt en camp (0,75€/empelt), considerant 238 arbres/hectàrea (*Annex VII*).
- **Plantació:** hores de treball per a iniciar la plantació i el manteniment inicial del cultiu (*Annex VII*).
- **Instal·lació del reg:** cost extret de la taula de preus estandaritzats (*Annex VII*).

Per a cada període establert, definit a la metodologia, s'han calculat les despeses anuals:

**Taula 5.** Despeses anuals en €/ha d'una plantació de pistatxo de l'any 1 a l'any 6

<b>TOTAL DESPESES ANUALS (any 1-6)</b>	<b>€/ha</b>
Poda	120,00
Reg	200,00
Tractaments (insecticides, males herbes, adobs)	712,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.032,00</b>

Font: Elaboració pròpia partint de dades del llibre *El cultivo del pistacho*, Couceiro López et al., 2017.

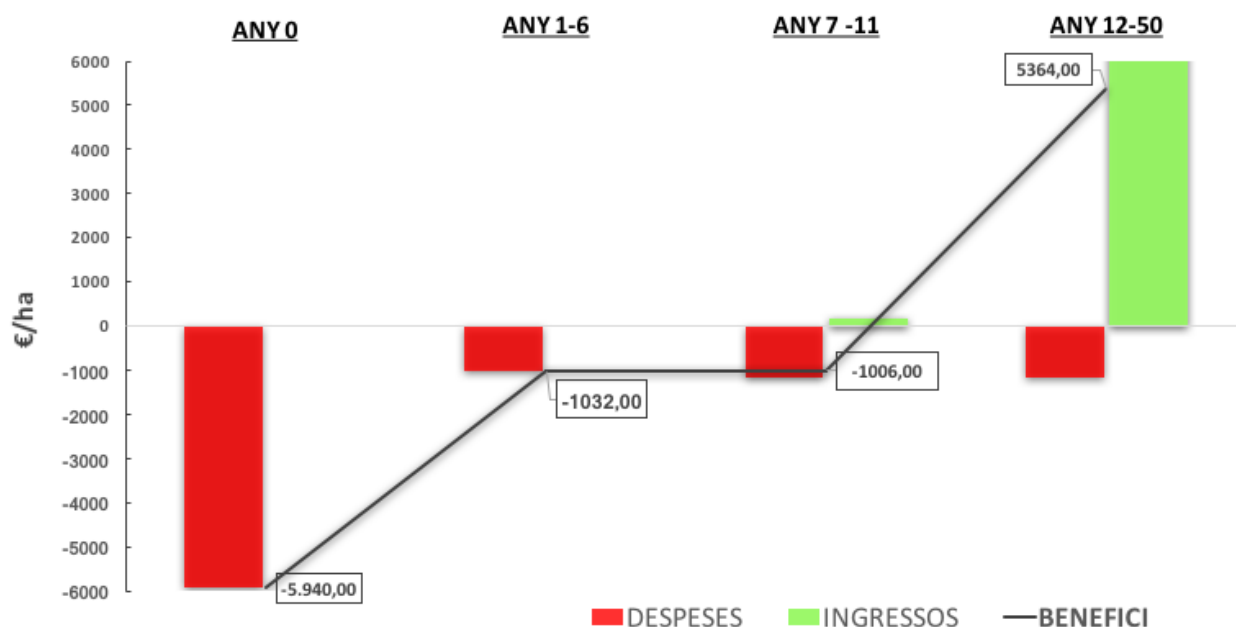
**Taula 6.** Despeses anuals en €/ha d'una plantació de pistatxo de l'any 7 a l'any 50

<b>TOTAL DESPESES ANUALS (any 7 - 50)</b>	<b>€/ha</b>
Poda	120,00
Reg	200,00
Recol·lecció i processament	868,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.188,00</b>

Font: Elaboració pròpia partint de dades del llibre *El cultivo del pistacho*, Couceiro López et al., 2017.

Pel càlcul de les despeses de cada període s'han fet servir els preus estandaritzats (*Annex VII i VIII*). Considerant només les despeses generades per la poda, el reg i els tractaments necessaris per a la plantació fins als 6 anys. A partir dels 7 anys, quan comença la producció, es consideren les despeses referents a la poda, el reg, la recol·lecció i el processament (*Annex VIII*).

Al següent gràfic s'exposa l'evolució de les despeses, els ingressos i els beneficis totals al llarg de la vida útil del cultiu de pistatxo en euros per hectàrea.



**Figura 19.** Despeses i ingressos del cultiu de pistatxo per a les diferents etapes de la plantació i evolució del benefici total

Font: Elaboració pròpia, 2018.

A la *Figura 19* es pot observar que el cultiu de pistatxo és viable econòmicament, donat que: el cost inicial no és gaire elevat i les despeses anuals de la plantació són baixes. És a partir del setè any quan arriben els primers ingressos i aquests augmenten considerablement quan l'arbre comença a donar la màxima producció a partir del dotzè any. El benefici anual es mantindrà en 5.364,00€/any/ha a partir del dotzè any fins el fi de la vida productiva de la plantació, és a dir durant un període de 38 anys, aproximadament. Els valors fets servir al gràfic s'han extret a partir dels càlculs de les despeses, els ingressos i els beneficis per les diferents etapes de la plantació que es troben representats a la taula de l'*Annex XV*.

El fet de que la plantació s'hagi d'instaurar en un terreny abancalat fa que els càlculs de l'estudi econòmic siguin molt bàsics, degut a la inexistència de dades reals per fer un estudi econòmic acurat d'una plantació de pistatxo en terreny abancalat.

### 5.3. Resultats socials

A continuació s'exposa un breu resum de les qüestions més rellevants de cada entrevista realitzada tal i com s'explica a la metodologia. A l'*Annex XVI* es troben les entrevistes completes.

#### Entrevista 1

L'actor 1 opina que quan s'introdueix un nou cultiu a la vall, cal que es demostrï que funciona i que s'adapta bé a les condicions de la vall per a que la població local es sumi a la nova iniciativa. A més,



s'hauria de demostrar la rendibilitat del cultiu ja que la subsistència econòmica és molt important per la gent de la vall. Destaca que ha vist com s'han realitzat diversos projectes a la zona que no han funcionat gaire, tot i que no coneix el projecte LIFE+<sup>12</sup>.

### Entrevista 2

A l'actor 2 li semblaria bé introduir el cultiu de pistatxo per recuperar camps de la vall als que ara no se'ls hi dona cap ús i augmentar així la biodiversitat. Respecte a les gelades, diu que la orientació del terreny és determinant, així que si es volgués fer la plantació s'hauria de situar a una zona de solana. Considera que algunes persones de la vall potser sí que integrarien aquest nou cultiu, en funció de la qualitat dels festucs obtinguts. Coneix el Projecte LIFE+ ja que hi va participar i encara se'n cuida de la plantació de pomers derivada del projecte. Pel que fa a la possible localització dels pistatxers, creu que el millor lloc seria a una feixa a sobre del Ribatell, pujant cap a l'Alzina.

### Entrevista 3

L'actor 3 exposa que com a hosteler li semblaria molt bé que hi hagués pistatxo a la vall perquè li sortiria més barat la seva compra. També diu que no s'ha vist mai pistatxo a la zona, però que es podria provar. Expressa que potser hi ha una manca de comunicació entre la població local i la Fundació. Desconeix el Projecte LIFE+, però sap que la Fundació ha rebut ajudes europees. Pel que fa a les gelades, explica que la situació climàtica s'ha tornat imprevisible i que és molt difícil saber fins quan hi ha gelades, però diu que aquest any (2018) a l'abril encara nevava.

### Entrevista 4

L'actor 4 afirma que manquen noves iniciatives a la vall i la plantació de pistatxo en seria una de bona, tot i que creu que la població local reaccionaria amb escepticisme. En referència a les gelades diu que n'hi ha segur fins a principis d'abril, però recomana mirar les dades de l'estació climàtica de la vall per tenir dades més acurades. Té relació amb el Projecte LIFE +, donat que va participar en algunes tasques del projecte durant els dos darrers anys. Respecte a on es podria realitzar el cultiu, no especifica una zona concreta però afirma que de ben segur hi ha parcel·les per poder fer un pilot.

### Entrevista 5

L'actor 5 explica que des de la Fundació fa temps que busquen projectes que puguin fer els veïns de la vall i els hi aportin un benefici econòmic. A més, afirma que seria una manera de frenar el declivi poblacional que sofreix la zona i els seus impactes negatius en la biodiversitat degut a la reducció de camps agrícoles que esdeven boscos per successió natural. Veu el cultiu de pistatxo com una bona oportunitat per millorar la situació d'Alinyà. Tot i això, creu que la primera reacció de la població local seria d'escepticisme i aversió. Reafirma que el cultiu podria ser una forma d'evitar l'èxode rural però que primerament es necessitaria que la Fundació demostrés que realment pot funcionar. Pel que fa a les gelades, diu que la olivera és una espècie que també es veu afectada per aquest fenomen, però se'n poden trobar a la part baixa de la Muntanya. Referent al Projecte LIFE+, explica que el va impulsar ell i l'objectiu era augmentar les fixacions de CO<sub>2</sub> per poder participar al mercat de crèdits de carboni, tot i que no es va aconseguir la certificació. Dins d'aquest context, diu, es van

---

<sup>12</sup>Es referirà al Projecte Operation CO2 del Programa LIFE+ finançat per la Unió Europea com a Projecte LIFE+.

plantejar plantar pistatxo però es va optar finalment per fer una plantació de pomers i plantes aromàtiques. A la pregunta sobre la possible localització del cultiu de festuc respon que el més senzill seria fer-ho a alguna terrassa de La Planassa, a prop dels pomers i les aromàtiques per facilitar la feina de la persona encarregada. Posteriorment, planteja altres zones que podrien ser interessants com ara Les Perles, que segons explica és la zona més mediterrània de tota la finca. Tanmateix, exposa que hi ha feixes que són utilitzades pels habitants local i això podria suposar un problema.

### Entrevista 6

L'actor 6 aporta molta informació útil sobre les diferents varietats de festucs i els seus orígens, el mercat nacional d'aquest fruit sec i la inversió inicial que cal fer, com es fa el disseny d'una plantació i quines són les tèquines de cultiu, quina quantitat d'aigua utilitzen a les seves plantacions i el tipus de sistema de reg, els factors limitants i les infeccions i plagues que pot tenir, els usos que poden tenir les restes que queden després del procés de separació i neteja dels festucs. A més, explica el procés des de que es planta el pistatxer fins que es comercialitzen els pistatxos, incloent el cicle de l'arbre i la intervenció necessària a les diferents fases per a obtenir un benefici econòmic de la plantació. Respecte a la viabilitat de fer un cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà expressa els seus dubtes: a les zones de muntanya costa més acumular unitats de calor fent que la floració sigui més tardana i això pot provocar que els fruits es podreixin per les pluges de finals d'estiu-tardor o els hi surtin fongs. Tot i que també explica que a les zones de muntanya i el Pirineu en general hi ha menys humitat, cosa que li va bé al pistatxo. Afirmar que el pistatxo pot viure a tot arreu, però que es pugui obtenir un benefici econòmic del seu cultiu dependent del lloc és més difícil.

### Entrevista 7

L'actor 7 qüestiona clarament la viabilitat de fer el cultiu de pistatxo a la vall. Remarca la dificultat de cultivar aquesta espècie pel clima i l'altitud. Exposar que a La Planassa no es podria fer de cap manera i afirma que l'únic lloc, si és viable fer-ho, seria a Les Perles ja que és fins a on arriba el clima mediterrani sec. També dona informació i idees útils de com realitzar l'estudi climàtic i l'estudi econòmic.

Seguidament s'exposar un petit resum amb les respostes a cadascuna de les cinc preguntes de les entrevistes exposades a la metodologia.

#### **1. Què et semblaria introduir el conreu de pistatxo aquí a la vall? (Figura 20)**

La majoria d'actors de la vall estan d'acord en introduir el pistatxo però admeten el seu desconeixement sobre els requeriments i limitacions d'aquesta espècie, especialment aquells que tenen més relació amb la Fundació (p.ex.: treballen per la Fundació a temps complet, han treballat puntualment, etc.). Aquells actors que treballen per la Fundació creuen que aquest nou cultiu pot tenir beneficis ambientals i socials a la zona, ja que podria augmentar la biodiversitat al utilitzar camps en desús i revertir, si el cultiu surt endavant, l'èxode rural que pateix Alinyà. En canvi, els actors 6 i 7, que tenen amplis coneixements sobre els requeriments i les zones de cultiu del



pistatxer, consideren que seria bastant complicat cultivar festuc a la vall principalment a causa del clima.



**Figura 20.** Distribució dels actors en funció de la resposta a la pregunta 1 i la relació amb la Fundació

*Font: Elaboració pròpia, 2018.*

## 2. Fins quan hi ha gelades a la vall?

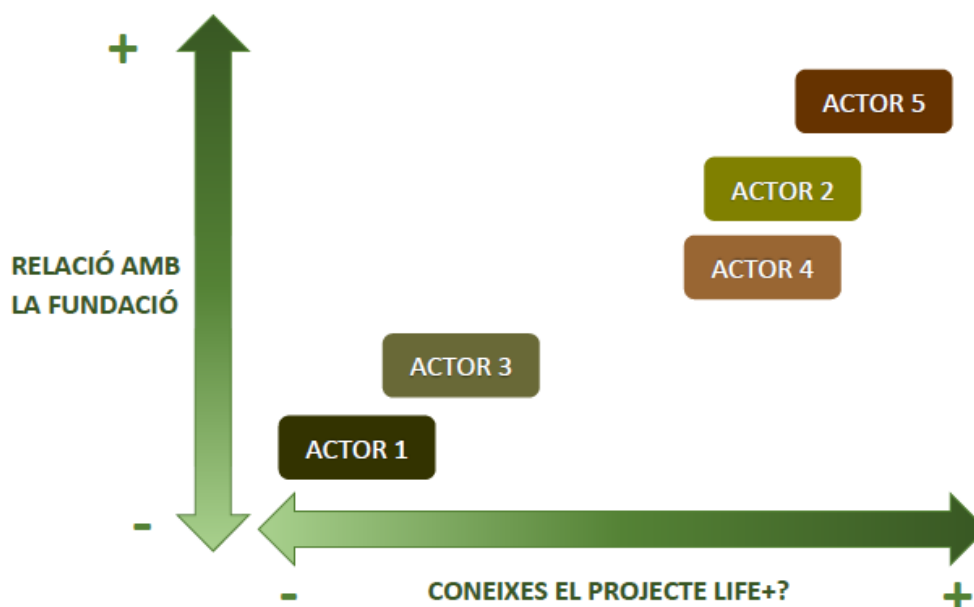
Sobre aquest aspecte hi ha disparitat d'opinions, l'actor 3 afirma que és molt complicat saber-ho perquè el clima ja no segueix un patró estable. Per contra, l'actor 4 exposa que les gelades s'allarguen fins a principis d'abril, aproximadament. Hi ha altres actors que no especifiquen el mes exacte però diuen que el fet que hagi oliveres, també sensibles a les gelades, fa pensar que tampoc suposaran un problema pel pistatxer especialment si es planten en zones solanes.

## 3. Creus que la població local hi estaria interessada?

Pràcticament tots els actors coincideixen en que la iniciativa ha de venir des de la Fundació i, en el supòsit que la plantació funcionés, potser la població local provaria de plantar aquest nou cultiu pel seu compte. La primera resposta dels actors més relacionats amb la Fundació és que els habitants reaccionaran amb escepticisme i que la integració (o no) del cultiu dependrà en gran mesura del resultat final que s'obtingui.

## 4. Estàs familiaritzat amb el Projecte LIFE+? (Figura 21)

Tots els actors que treballen per la Fundació són coneixedors del Projecte LIFE+, saben explicar en que consisteix i inclús hi han participat, mentre que els actors que no tenen tanta relació amb la Fundació no estan gens familiaritzats amb el projecte europeu.

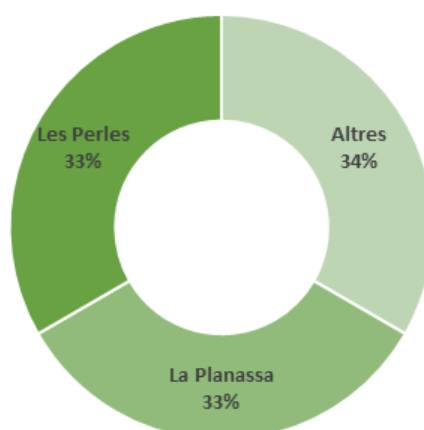


**Figura 21.** Distribució dels actors en funció de la seva resposta a la pregunta 4 i la relació amb la Fundació

*Font: Elaboració pròpia, 2018.*

##### 5. A on creus que es podria realitzar la plantació de festucs a la vall? (Figura 22)

La possible localització del cultiu és una pregunta que només van poder contestar les persones que treballen per la Fundació o han realitzat algun estudi a la zona, ja que implica un cert coneixement de les diferents àrees de la vall. Les respostes van ser diverses, l'actor 2 va exposar que a sobre del Ribatell seria un bon lloc perquè abans hi havia cereals en secà. L'actor 4 estava segur que algun lloc hi hauria però no va poder concretar a on. L'actor 5 estava convençut que la millor zona per logística seria a La Planassa, idea que va ser contrariada per l'actor 7 qui va afirmar que aquella localització seria massa freda i va anunciar Les Perles com a únic lloc possible.



**Figura 22.** Potencials localitzacions del cultiu en funció de les respostes a la pregunta 5

*Font: Elaboració pròpia, 2018.*

## 6. DISCUSSIÓ

---

La implementació d'un cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà podria ser una inversió arriscada, donat que hi ha una multitud de factors que porten a qüestionar-se la seva viabilitat. A continuació s'exposa la discussió referent a cadascuna de les tres principals temàtiques estudiades.

### Discussió dels resultats ambientals

Primerament, cal observar que els resultats ambientals no són gaire favorables en quant a l'establiment d'un cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà. Com mostren els resultats (6) i (7) la vall presenta una humitat relativa massa elevada i unes precipitacions en els mesos d'abril, maig i setembre que podrien ser perjudicials per a la brotada de l'arbre, la floració i la collita del fruit, és a dir, per a l'obtenció de pistatxo amb fins comercials. La humitat ambiental a la vall és del 60% mentre altres estudis situen el límit màxim a partir de la qual la humitat relativa perjudica al cultiu entre el 40% i el 50% (Couceiro López, 2017; Centro Agrario El Chaparrillo, s/d.). De fet, la zona de Catalunya que presenta unes condicions climàtiques més adients per al per un cultiu de pistatxo és la província de Lleida, a on es troben gran part de les plantacions de Catalunya (Batlle *et al.*, 2002; Couceiro Lopez *et al.*, 2017; DARPA, 2017).

Tot i així, cal tenir en compte que les dades meteorològiques de les estacions poden no ser representatives de tota la vall ja que les variacions del terreny poden donar lloc a microclimes molt diferents. De fet, donats els resultats (1), (2), (3), (4) i (5) s'arriba a la conclusió de que si hi hagués alguna zona apte pel cultiu de pistatxo aquesta hauria de ser una zona dins d'un rang d'altitud entre els 800 i 1.000 m (*Annex XVII*) i a la cara de la solana (*Annex XVIII*), doncs és aquesta franja altitudinal i orientació la que redueix els riscos de gelades primaverals, d'humitat relativa elevada i de precipitacions excessives. A l'*Annex XIX* s'hi troben representades les àrees que compleixen aquests requisits i en total corresponen a 385 Ha. S'ha de contemplar que no totes aquestes hectàrees són àrees aptes per cultivar, com les vies de comunicació, els boscos consolidats, zones amb difícil accés, els pendents massa pronunciats, sòls poc profunds, etc.

A part de l'anàlisi ambiental, el treball de camp també va ser determinant per a la selecció la zona més adient pel cultiu. De les dues parcel·les que es van visitar la que pertany a la zona de Les Perles és la més adequada pel pistatxo perquè es troba a la banda de solana a 840 m d'altitud i, doncs, aquesta zona es troba dins el rang altitudinal establert prèviament. És una zona amb presència d'abancaments d'anteriors cultius, segurament de vinya o d'olivera (Puig Roca, 2017). Les oliveres encara hi són presents, fet que demostra que és una zona amb potencialitat per cultius amb necessitats d'hores de sol i sòls drenats. A més, l'establiment del cultiu contribuiria al manteniment i la restauració dels murs de pedra i dels sistemes de drenatge dels camps de cultiu abandonats, reduint així l'erosió hídrica. Per tant, es podria veure aquest projecte com una mesura de conservació ambiental.

Així doncs, s'ha trobat que la zona de Les Perles és la que més s'adequa als requeriments del cultiu de pistatxo, tant per les condicions ambientals, com per altres factors com el seu fàcil accés (es troba al costat de la carretera) i la disponibilitat d'aigua (es troba al costat del riu). En el cas de voler instaurar la nova plantació de festuc, es recomana dur a terme una prova pilot en una parcel·la situada a Les Perles, on s'analitzin amb detall les condicions d'humitat, la precipitació dels mesos crítics, el contingut i profunditat del sòl i el pH del terreny. Per a la prova pilot es recomana escollir una varietat tardana per reduir el risc de gelades primaverals. Una possible opció seria la varietat Kerman per femelles i la Peters per mascles, donat que també són la varietat més comuna als cultius de Catalunya (Batlle *et al.*, 2002). Es recomana també la instal·lació d'un sistema de reg deficitari, per ser aquest el que redueix més el consum d'aigua.

Donat que la productivitat del cultiu de pistatxo és d'uns 70 anys, sorgeix la necessitat de tenir en compte l'escalfament global originat pel canvi climàtic, ja que si les temperatures i les precipitacions varien, les condicions ambientals presents a la vall també podrien canviar (p.ex. si augmenta la temperatura podria disminuir el risc de gelada durant l'època de floració del cultiu). Per tant, també es recomana fer un estudi acurat sobre l'evolució de les condicions climàtiques de la vall i les seves possibles conseqüències de cara al futur.

### Discussió dels resultats econòmics

Els resultats de l'anàlisi econòmic mostren que el cultiu de pistatxo és viable econòmicament, donat que el cost de la inversió inicial no és gaire elevat, que aporta un clar benefici durant un llarg període de temps i que es preveu una pujada del preu d'aquest producte degut a la creixent demanda d'aquest fruit (Batlle *et al.*, 2002; Iberopistacho, 2018; Velasco Muñoz i Aznar Sánchez, 2016). A més, a tots els cultius de pistatxo estudiats, amb unes condicions de reg adequades i un mínim manteniment, els resultats a nivell econòmic sempre són positius, degut al baix número de despeses i l'elevat preu de venda del fruit (Herradón i Núñez, 2011). Tot i així, cal destacar que l'estudi econòmic fet per aquest cas és molt bàsic, donada la dificultat de conèixer el preu real de cada tasca i la inexistència de dades reals per a aquest cas concret. Per tant, si es vol instaurar la plantació de festuc es recomana fer un estudi econòmic més detallat.

L'estudi s'ha fet tenint en compte el preu de compra a l'agricultor de pistatxo convencional en regadiu però es podria considerar l'opció de fer una plantació ecològica. Això suposaria un major benefici, donat que el preu de compra a l'agricultor augmentaria en 0,5 €/kg (de 3,5 €/kg a 4 €/kg) (Socias i Company i Couceiro López, 2014). A més, és important assenyalar que actualment el preu de compra a l'agricultor és major que el que s'ha fixat per fer els càlculs en aquest estudi (3,5 €/kg). Per tant, els ingressos probablement serien majors. Cal esmentar que hi ha llocs, com per exemple Lleida, amb un elevat nombre d'hectàrees cultivades de pistatxo però que per les particulars condicions ambientals és impossible produir-lo de forma ecològica (Centro Agrario El Chaparrillo, s/d.).

S'ha de considerar que en els resultats de l'anàlisi econòmic els valors obtinguts són en €/Ha i que per tant sempre s'haurà de fer el càlcul de la inversió inicial i de la rendibilitat del cultiu en funció de la quantitat d'hectàrees de cultiu desitjades (d'entre les 385 hectàrees seleccionades adients per al cultiu). Generalment, les plantacions a Catalunya ocupen una superfície d'entre 20 i 120 hectàrees.

Tenint en compte la particular situació en la que es trobaria la plantació, al tractar-se d'un terreny abancalat, seria interessant veure si hi ha hagut casos d'èxit de plantacions de pistatxo en aquestes condicions, tot i que fins ara no s'han trobat. Per una altra banda, es recomana també estudiar l'opció de cultivar un altre tipus de cultiu, com ara la vinya o l'olivera i veure si aquests serien rendibles.

### Discussió dels resultats socials

Després d'analitzar les zones suggerides pels diferents actors s'ha vist que l'àrea de la Planassa seria una zona de fàcil accés i gestió per les persones encarregades, donat que és on es troben les plantacions derivades del Projecte LIFE+. Tot i això, degut a les condicions ambientals actuals aquesta opció ha quedat descartada.

La zona de Les Perles, en canvi, es presenta com una localització considerablement més adient ja que, com s'ha exposat anteriorment, actualment allà hi ha oliveres i diversos actors han afirmat que antigament s'hi havia plantat vinya. Mitjançant el cultiu dels bancals a Les Perles es podria recuperar el paisatge tradicional que s'ha anat perdent amb l'èxode rural, tanmateix s'hauria de plantejar quin és l'ús que se li dóna actualment a la zona ja que és probable que algun veí estigui utilitzant les parcel·les. Davant d'aquesta situació s'hauria d'arribar a un acord entre la Fundació i els usuaris dels bancals. Tenint en compte que el pistatxo no és un cultiu de la zona i que és probable que la població local reaccionï amb escepticisme, un acord entre les dues parts podria ser difícil d'assolir.

És per això que de cara al futur seria interessant involucrar a la població local a les diferents iniciatives que es vulguin implementar a la vall per a que responguin a les necessitats reals de la població, donat que segons els resultats socials potser caldria millorar la comunicació entre la Fundació i els habitants de la vall.

Finalment caldria, també, fer un reflexió sobre la iniciativa i el planejament de fer estudis sobre espècies que clarament no formen part de l'ecosistema i potser seria més interessant estudiar la viabilitat i/o recuperació d'altres espècies pròpies de la zona.

## 7. PROPOSTES I ESCENARI DE FUTUR

---

A continuació es plantegen diferents propostes de cultius, que sorgeixen com a resposta als diferents factors que qüestionen la viabilitat del cultiu de festuc a la vall d'Alinyà al i les possibles solucions discutides a l'apartat anterior. També es presenten les condicions futures a la vall a causa dels efectes del canvi climàtic i com podria afectar al cultiu de pistatxo.

### 7.1. Proposta 1: cultiu ecològic

A continuació es planteja l'opció, en el cas que s'hi fes una plantació de pistatxo a la vall d'Alinyà, de que el cultiu sigui amb la certificació d'ecològic.

L'agricultura ecològica es defineix com un sistema de producció que promou i millora la biodiversitat, els cicles biològics i l'activitat biològica del sòl. Es basa en el mínim ús de productes externs i en pràctiques de gestió que restaurin, mantinguin i millorin l'equilibri ecològic. Tot i que les pràctiques agrícoles ecològiques no poden assegurar que els productes obtinguts estiguin completament lliures de qualsevol residu, els mètodes utilitzats han de minimitzar al màxim la contaminació que arribi al cultiu per l'aire, el sòl o l'aigua (USDA, 2018). L'agricultura ecològica té un paper social doble, donat que respon a la demanda dels consumidors de productes ecològics i ahora aporta béns públics que contribueixen a la protecció del medi ambient, al benestar animal i al desenvolupament rural (DOUE, R. (CE) nº834/2007 del Consejo). Aquest és un dels motius pels que aquest tipus d'agricultura està en expansió i es practica a la majoria de països del món, com a alternativa a l'agricultura convencional (Angulo Martínez, 2013).

Pel que fa a les regulacions vigents, al Reglament nº834/2007 del Consell Europeu<sup>13</sup> sobre la producció ecològica, s'estableixen tres objectius: el primer és assegurar un sistema viable de gestió agrària que respecti els sistemes i cicles naturals; preservi i millori la salut del sòl, l'aigua, les plantes i els animals; l'equilibri entre aquests, contribueixi a assolir una gran biodiversitat i faci un ús responsable de l'energia i dels recursos naturals com ara l'aigua, el sòl, les matèries orgàniques i l'aire. El segon és obtenir productes d'elevada qualitat. El tercer és obtenir una ampla varietat d'aliments i altres productes agrícoles que responguin a la demanda dels consumidors de productes obtinguts mitjançant processos que no danyin el medi ambient, la salut humana, la salut i el benestar dels animals ni la salut de les plantes. A més, també s'estableixen una serie de principis entre els que cal destacar l'exclusió de l'ús d'organismes modificats genèticament (OMG) i els seus derivats.

---

<sup>13</sup> Els productes ecològics es troben regulats ahora, per dos altres reglaments europeus d'obligada transposició a la legislació de tots els Estats Membres (per tant a Espanya aquesta és la regulació vigent), que estableixen disposicions sobre el reglament esmentat anteriorment, el R. (CE) 834/2007, (R. (CE) nº889/2008 de la Comissió) i regulen les importacions de productes ecològics procedents de tercers països (R. (CE) nº1235/2008 de la Comissió).

Així doncs, donat que la zona amb millors condicions climàtiques per la plantació és, com s'ha exposat als resultats ambientals, una zona abancalada a Les Perles, on la mecanització del cultiu seria difícil d'assolir i tenint en compte que l'aïllament de la vall implica una menor exposició a la contaminació, fer el cultiu de pistatxo de forma ecològica apareix com una possibilitat plausible. Especialment, si es té en compte que el preu mitjà pagat a l'agricultor pel festuc ecològic (4€/kg) és major que pel convencional (3,5€/kg) (Socias i Company i Couceiro López, 2014), com s'explica a la discussió. A més, cal esmentar que hi ha ajudes a l'agricultura ecològica dels fruits secs provinents del Fons Europeu Agrari de Desenvolupament Rural (FEADER) i del MAPAMA, amb un valor aproximat de 249 €/Ha. A Espanya la superfície inscrita de producció ecològica de fruits secs ha augmentat en un 11,10% entre el 2009 i el 2011 (Angulo Martínez, 2013). Tot i que a Espanya el cultiu de pistatxo ecològic té poca importància (Couceiro López *et al.*, 2017).

El cultiu ecològic seria, a més, compatible amb el sistema de reg deficitari que es presenta com el més adient per l'estalvi de recursos hídrics que suposa. Tot i això, cal tenir en compte que a llocs on la humitat ambiental és elevada, com és el cas d'Alinyà, pot ser difícil dur a terme una plantació de pistatxo ecològic donat que és un arbre considerablement susceptible a patir malalties provocades per fongs i que poden ocasionar pèrdues substancials en la producció (Angulo Martínez, 2013). També cal tenir en compte, però, que és probable que en un escenari futur l'efecte del canvi climàtic redueixi la humitat relativa i no suposi, per tant, un problema pel cultiu ecològic de festuc.

## 7.2. Proposta 2: cultius alternatius

Tenint en compte les condicions climàtiques i edàfiques de la zona d'estudi, es planteja l'opció d'instaurar altres cultius de secà potencials, com ara la vinya o l'olivera.

### Vinya

Actualment a Catalunya el cultiu de vinya ocupa un total de 52.542 Ha (Idescat, 2016) i aquest desperta cada cop més interès en ser cultivat en altura, degut a les prediccions climàtiques futures. El seu ús s'està recuperant en moltes zones del Prepirineu ja que antigament era un cultiu habitual (Puig Roca, 2017). Per tant, de cara al futur, tenint en compte un context de canvi climàtic, resulta força interessant el plantejament d'iniciar un cultiu de vinya a Alinyà. A més, és un cultiu apte per ser plantat en terrasses (*Figura 23*) i en la majoria dels casos pot suportar gelades primaverals (Bujanda, 2014).

La vinya té una vida mitjana de 50 anys (una mica menor que la vida del pistatxer). La producció màxima començarà 3 anys després de la seva plantació i té un període productiu d'uns 20-30 anys (Bujanda, 2014).



**Figura 23.** Fotografia d'una plantació de vinya al Priorat en terreny abanclat

*Font: Solà d'Ares, 2013.*

A grans trets, la vinya requereix més atenció i manteniment que un cultiu de pistatxo, ja que per aconseguir un bon producte s'han de tenir en compte diferents factors, com ara fer la poda de forma més detallada i amb més freqüència, l'ús d'un abonat equilibrat i fer la verema en el moment oportú. Els factors esmentats anteriorment també fan que la inversió inicial resulti, en general, una mica més elevada que per al cas del conreu de festuc.

### Olivera

L'olivera és el cultiu llenyós que ocupa més superfície a Catalunya, suposant un total de 114.343 Ha (Ruralcat, 2005; Idescat, 2016). A la vall d'Alinyà, concretament a la zona de Les Perles encara queden algunes oliveres centenàries, tot i que actualment estan abandonades (*Figura 24*), la seva existència ens demostra que el seu cultiu és possible (Puig Roca, 2017; Tort, 2004). Tot i així, s'hauria d'estudiar quina és la varietat més adient per a cultivar a Les Perles. Com a suggeriment també es podria analitzar l'opció de centrar-se en aconseguir un producte de qualitat i crear una nova denominació d'origen (DOP) reconeguda per la UE (Ruralcat, 2005).

L'olivar suposa una inversió amb beneficis a llarg termini, la seva entrada en producció és molt lenta, sent la vida útil de la plantació de 40 anys aproximadament en cultiu intensiu (AEMO, 2012) i obtenint els primers fruits, en plantacions intensives entre els anys 7 i 10 del cultiu. (Tous *et al.*, 2007). A més, és una bona opció per a zones de cultiu amb baixes dotacions d'aigua de reg, i al ser un cultiu tradicional i adaptat a les condicions locals des de fa molt temps, resultaria més fàcil involucrar a la població local, sent aquest un cultiu més local i proper que no pas el pistatxer.





**Figura 24.** Fotografia del pla de Perles d'un coster pendent, abancalat amb oliveres

Font: Tort, 2004.

### 7.3. Escenari de futur: canvi climàtic

Els dos últims informes de l'IPCC<sup>14</sup> (2007 i 2013) afirmen que no existeix cap dubte en el fet que l'activitat humana és la causa principal de l'escalfament global actual. També es conclou que la temperatura global de la Terra ha augmentat 0,76°C en el període 1850-2005, fet que s'observa sobretot a partir del 1980 (*Annex XX*). Tot seguit es presenten els efectes del canvi climàtic que el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) ha pogut observar a Catalunya i les prediccions de futur<sup>15</sup>. D'aquesta manera s'han extret unes primeres conclusions aproximades de com aquest fenomen podria afectar a les probabilitats d'èxit d'un cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà.

#### Temperatures

En el cas de Catalunya, s'ha observat un augment de la temperatura mitjana anual de gairebé 1,2°C en els últims 65 anys (Meteocat, 2019) i l'augment de temperatura mitjana anual més probable per a finals de segle es troba entre un 1,5 i 4,5°C<sup>16</sup> (*Annex XXI*) (Meteocat, 2019). A mitjans de segle (2031-2050) l'augment previst es situa entre els 0,9 °C i els 2 °C. Aquests increments podrien ser més elevats durant l'estiu i a la zona del Pirineu (*Annex XXII*). A les zones d'alta muntanya les projeccions apunten cap a una reducció notable dels dies de glaçada (TICCC, 2017, pàg. 29-31). Aquest fet podria repercutir de forma positiva a un cultiu de pistatxo a la vall d'Alinyà, ja que el risc actual de patir afectacions a la brotada degut a les gelades primaverals podria disminuir. S'ha demostrat que l'inici de la primavera s'ha avançat i que l'arribada de l'hivern s'ha endarrerit, motiu pel que el període vegetatiu s'ha perllongat (TICCC, 2017).

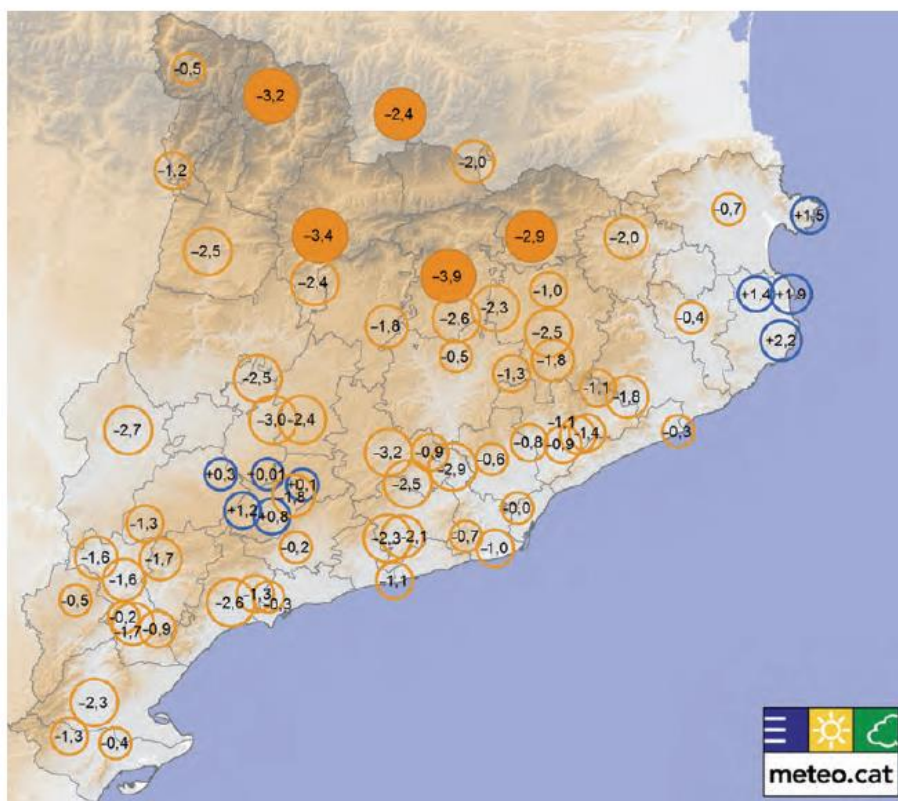
<sup>14</sup> L'IPCC (International Panel on Climate Change) va ser establert l'any 1988 per el Programa de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient conjuntament amb l'Organització Meteorològica Mundial. La seva funció consisteix en analitzar, de forma exhaustiva, objectiva, oberta i transparent, la informació científica, tècnica i socioeconòmica rellevant per entendre el risc que suposa el canvi climàtic (Meteocat, 2018).

<sup>15</sup> Totes aquestes simulacions realitzades pel SMC s'han basat en escenaris d'emissions "moderats", per tant, amb una taxa d'increment d'emissions de GEH que tendeix a estabilitzar-se. Si la generació de gasos augmenta a un ritme més elevat. Degut a diversos factors els canvis podrien de temperatura i precipitació podrien ser més marcats. Tanmateix, aquest efecte no es produiria d'una manera clara fins a la segona meitat del segle XXI (TICCC, 2017).

<sup>16</sup> Els valors es donen respecte la mitjana climàtica del període 1971-2000.

## Precipitació

Pel que fa a les projeccions futures de precipitació, aquestes mostren resultats més dispersos (és a dir, amb menys certesa que en el cas de la temperatura), tot i que, la major part de models apunten a una disminució de la precipitació. A Catalunya, les prediccions projecten una important variabilitat interanual de la precipitació mitjana anual durant tot el segle XXI, amb el rang de variació més probable entre -5 i -25%<sup>14</sup> (*Annex XXI*) (Meteocat, 2019). A mitjans de segle (2031-2050) el descens de la mitjana anual de precipitacions per al conjunt de Catalunya es situa en un -6,8% (TICCC, 2017). En concret a les zones del Pirineu i Prepirineu català la precipitació ha disminuït més marcadament, amb valors situats entre -2,4 %/decenni i -3,9 %/decenni (*Figura 25*). Aquestes dades significatives permeten afirmar que des de 1950 plou menys (TICCC, 2017).



**Figura 25.** Augment de la precipitació mitjana anual a Catalunya (1950-2014) expressada en %/decenni.

El radi de la circumferència és proporcional al percentatge de canvi per decenni experimentat per la precipitació. El color blau indica un augment i el color taronja indica un descens.

*Font: Resum executiu del TICCC, 2017, pàg. 23.*

Si la precipitació segueix disminuint així el cultiu de pistatxo podria beneficiar-se'n, donat que disminuiria el risc de patir els problemes causats per un excés d'aigua durant els mesos d'abril, maig i setembre i, per tant, milloraria la pol·linització de l'arbre, hi hauria menys probabilitat de patir malalties i la recol·lecció del fruit no patiria problemes de deteriorament.

## Efecte combinat

A causa de l'efecte combinat de l'augment de la temperatura i la disminució de la precipitació, la gravetat i durada de les sequeres podria augmentar significativament. Un dels efectes més notables

del canvi climàtic a Catalunya serà una reducció dels recursos hídrics disponibles. S'ha calculat que la disponibilitat d'aigua davallarà un 17,7% l'any 2051. Tot i que l'escassetat d'aigua augmentarà a tot arreu, al Pirineu (tot i que important) serà menor que al conjunt de Catalunya (TICCC, 2017). Per tant, el període sec estival serà més prolongat i l'estrès hídric de les plantes augmentarà (TICCC, 2017). Tenint en compte que el pistatxer és un arbre rústic adaptat a climes àrids i que la vall presenta una elevada humitat relativa, fet que suposaria un problema per aquest cultiu, una disminució en la disponibilitat d'aigua podria repercutir de forma positiva a la producció d'aquest cultiu.

Per últim, també podrien augmentar els episodis de pluja torrencial (això no és incompatible amb la disminució global de la precipitació). Es preveu que augmenti en nombre d'episodis de precipitació superior a 200 mm en vint-i-quatre hores (TICCC, 2017). Un fenomen així pot tenir efectes molt negatius per al cultius.

Per concloure podem dir que el canvi climàtic afectarà el clima de la vall d'Alinyà i és probable que això sigui de tal forma que les noves condicions es mostrin més favorables per a introduir el cultiu de pistatxo a la vall. Alhora, però, el clima es mostrarà més variable i augmentaran els fenòmens extrems, fet que podria repercutir de forma negativa en la viabilitat d'aquest cultiu. Per això, es recomana analitzar amb més detall els efectes del canvi climàtic al clima de la vall per determinar si aquests serien favorables o no pel pistatxo.

## 8. CONCLUSIONS

---

Després de discutir els resultats del present estudi es poden afirmar les següents conclusions, que responen als objectius plantejats a l'inici del projecte.

- La iniciativa de cultivar pistatxo a la vall d'Alinyà és una operació arriscada perquè les condicions climàtiques presents a la vall suposen una limitació pel correcte desenvolupament d'un cultiu de pistatxo, concretament la presència de gelades primaverals en el moment de brotada, la presència d'una humitat relativa massa elevada i l'excés de precipitació durant els mesos d'abril, maig i setembre.
- El tipus de sòl present a la vall no sembla ser un factor limitant per al cultiu de pistatxo, però es recomana realitzar un estudi que ho analitzi en més profunditat.
- En el cas de voler fer una plantació de pistatxo a la vall d'Alinyà la zona més adient és a Les Perles, per ser la zona que presenta el menor risc de gelades i el menor percentatge d'humitat relativa. També per ser una zona de fàcil accés, amb recursos hídrics propers i on hi ha hagut altres cultius, com d'olivera.
- Una plantació de pistatxo és rendible en termes econòmics sempre i quan les condicions ambientals siguin adequades. La recuperació de la inversió inicial es dona a llarg termini obtenint beneficis aproximadament a partir del dotzè any i fins el fi de la vida productiva de la plantació.
- És probable que la població local reaccioni amb escepticisme davant la proposta d'instaurar un cultiu de festuc a la vall. Per això, si la Fundació volgués començar una iniciativa com aquesta, s'hauria de treballar per assegurar una comunicació fluida entre ambdues parts.
- S'ha de plantejar l'alternativa de fer un altre cultiu que s'adapti millor a les condicions ambientals de la vall, com la vinya o l'olivera, que a més són tradicionals de la zona.
- S'han de preveure els efectes del canvi climàtic sobre la vall d'Alinyà i plantejar-se el cultiu de pistatxo en un futur on el clima serà més calorós, sec i variable.

### Reflexió final

Tot i que els resultats ambientals no són gaire favorables per a la instauració d'una plantació de festuc a la vall d'Alinyà, una àrea de cultiu amb possibilitats d'èxit es situaria a la zona de Les Perles, que és també un dels llocs proposats pels actors entrevistats.

Potser seria més adequat trobar altres cultius que estiguin més ben adaptats a les particulars condicions ambientals de la vall d'Alinyà i que la població local és mostri més interessada en incorporar-los a la seva producció agrícola, com ara la vinya o l'olivera.

Per últim, l'escalfament global actual pronostica un futur amb unes condicions climàtiques a la vall diferents a les actuals que segurament serien més adequades pel cultiu de pistatxo, tot i que també s'hauria de contemplar la incertesa d'aquest.

## 9. BIBLIOGRAFIA

---

- AEMO (Asociación Española de Municipios del Olivo.) (2012). *Aproximación a los costes del cultivo del olivo*. Cuaderno de conclusiones del seminario AEMO. Córdoba.
- Angulo Martínez, L.A. (2013). *Plantación de 22,46 Ha de pistachero ecológico en el término municipal de Manzanares (Ciudad Real)*. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias de Soria. Proyecto de Fin de Grado.
- Batlle, I., Romero, M.A., Vargas, F.J. (2002). *Posibilidades del cultivo del pistachero en España*. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). Tarragona.
- Bujanda, A. (2014). *Diseño de una plantación de vid*. Universidad Pública de Navarra.
- Burgos, E.M., Memmi, H., López, D.P. (2015). *Rentabilidad del cultivo del pistachero. Estudio económico de tres sistemas de explotación: secano, regadío y secano ecológico*. Vida rural, (394), 60-66.
- Borges (2018). *Informe de gestión. Primer semestre. Ejercicio 2017/2018*.
- Cazanga, R., Leiva, C., Von Bennewitz, E., Quiñones, X., Fredes, C., Hernández, J.P., Norambuena, P., Varas, F., Retamal, M. (2013). *Antecedentes técnicos y económicos para la producción de Berries y Pistacho en la Región del Maule*. Ministerio de Agricultura. Gobierno de Chile: 91-110.
- Centro Agrario El Chaparrillo de Ciudad Real (s/d.). *La adaptación del pistachero en las dos castillas*. Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Couceiro López, J.F., Guerrero Villaseñor, J., Gijón López, M.C., Moriana Elvira, A., Pérez Lopez, D., Rodríguez de Francisco, M., (2013, 2017). *El cultivo del pistacho*. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Llanera, Asturias.
- CREAF (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals) (s/d.). *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya*.
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (2017). *Superfícies i produccions dels conreus agrícoles a Catalunya*. Estadístiques Generalitat de Catalunya. Gabinet Tècnic del DARPA.
- Delgado S., Idoate J., López M., Mas A., Serrano C. (2015). *Anàlisi de la biodiversitat en les parcel·les de la Vall d'Alinyà gestionades per augmentar la captura de carboni*. Treball de Final de Grau de Ciències Ambientals a la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE). *Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, de 28 de junio de 2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº2092/91 (DOUE, L 189/1 de 27/07/2007)*.

- FAO (Food and Agriculture Organization) (2012). *Crop yield response to water*. Pàg. 416-249. Irrigation and Drainage Paper.
- Ferguson, L., Beede, R., Reyes, H. (2005). *Pistachio production manual*. University of California.
- Ferguson, L., Poss, J., Grattan, S., Grieve, C., Wang, D., Wilson, C., Donovan, T., Chao, C. T. (2002). *Pistachio rootstocks influence scion growth and ion relations under salinity and boron stress*. Journal of the American Society for Horticultural Science. 127: 194-199.
- Ferguson, L., Polito, V., Kallsen, C. (2005). *The pistachio tree; botany and physiology and factor that affect yield*. Pistachio production manual. 4th edition. Division of Agriculture and Natural Resources. University of California.
- Forestry Service Group (2015). *Project "Operation CO<sub>2</sub>- La Muntanya d'Alinyà"*.
- Gijón, M.C., Guerrero, J., Couceiro López, J.F., Moriana, A. (2009). *Deficit irrigation without reducing yield or nut splitting in pistachio (Pistacia vera cv Kerman on Pistacia terebinthus L.)*. Agricultural Water Management 96. 12-22.
- Gobierno de Aragón (2012). *Cálculo de las emisiones*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.
- Goldhamer, D.A. (2005). *Tree water requirements & regulated deficit irrigation*. Pistachio Production Manual.
- Guerrero, J., Gijón, M.C., Moriana, A., Rivero, A., Couceiro, J.F. (2008). *El pistachero en Castilla-La Mancha. Primeros resultados (2). El cultivo en seco*. Fruticultura Profesional nº 173: 36-45
- Guerrero, J., Moriana, A., López J.F., Mendiola, M.A., Gijón, M.C. (2005). *El pistachero: elección de variedad y portainjerto en Castilla La Mancha*. Fruticultura Profesional nº 150: 5-24
- Havlin, J., Beaton, J.D., Tisdale, S.L., Nelson, W.L. (2005). *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management*. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Herradón, E. i Núñez, J.P. (2011). *El pistachero: interesante alternativa del cultivo en España*. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. IV Congreso de Estudiantes Universitarios de Ciencia, Tecnología e Ingeniería Agronómica.
- Heydari, A., Keynia, F., Shahsavari-Pour, N., & Sedaghat, R. (2017). *An evolutionary hybrid method to predict pistachio price*. Complex and Intelligent Systems 3:121–132
- INC (International Nut & Dried Fruit Council) (s/d.). *Nuts & Dried Fruits Statistical Yearbook 2017/2018*.

- IRIAF (Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal) (2018). *Breve y sencilla guía para el establecimiento de una plantación de pistacheros*. Centro Investigación Agroambiental El Chaparrillo. Consejería de Agricultura - Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.
- Itagra.ct (Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario) (2013). *Muestras de suelo realizadas en la área A. Informe de resultados*. LIFE Operation CO2.
- Jofra, M., Martínez, L., Puig, I. (2009). *Informe del sector del comerç i el consum*. 2026. CAT Estratègia per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya. Generalitat de Catalunya.
- Kamali, A. & Owji, A. (2016). *Agro-ecological requirements for growing pistachio trees: A Literature Review*. Elixir Agriculture 96: 41450-41454.
- Lacasta, C., Vadillo, J.R., Mayo, F., Couceiro López J.F., (2004). *El pistachero II: Estudi fenològic y económico*. VI Congreso SEAE, Almería 2004. Agroecología: Referente para la transición de los sistemas agrarios: 787-803
- Lavín, A., Reyes, M., Almarza, P. (2014). *Pistacho (Pistacea vera L.)*. Frutales de Nuez. Cinco Alternativas No Tradicionales para el Secano Interior del Maude. Ed. INIA, Ministerio de Agricultura. Boletín INIA No 301. Chillán (Chile).
- López, J.L. (2006). *Formas Alternativas de Ocupación y Formación Continua en Agricultura*. Ed. ASAJA-Cuenca. Madrid.
- Maggs, D.H. (1975). *Prospects for Pistachio Nutgrowing in Australia*. Ed. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (C.S.I.R.O.). Australia. 47-63.
- Martínez, M., Velázquez, R., Coletto, J.M. (2016). *El sector de frutos secos (I). La Agricultura i la Ganadería extremeñas en 2016*.
- Memmi, H. (2016). *Improvement of regulated deficit irrigation in pistachio (Pistacia vera L.): water relations and rootstocks influence*. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.
- MAPAMA (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente) (2017). *PISTACHO: Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción, 2017. Frutales NO cítricos y Frutales de Fruto Seco. Superficies y producciones anuales de cultivos*. Gobierno de España
- Moisés, J., Ibáñez, M., Rodríguez, R., & Olairita, J.R. (2004). *Estudi climatològic de la Vall d'Alinyà*. Els Sistemes Naturals de la Vall d'Alinyà. Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona, 17-45.



- Moriana, A., Gijón, M.C., Pérez López, D., Guerrero, J., Couceiro, J.F. (2010). *Riego deficitario controlado en olivo y pistachero*. Fenología en cultivos leñosos. Agricultura, Revista Agropecuaria, 930, 458-462.
- OCCC (Oficina de Canvi Climàtic de Catalunya) (2018). *Guia Pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)*.
- Olarieta, J.R., Rodríguez-Ochoa, R., Raluy, J. M., Domingo, F., Moisés, J., Torra, J. (2004). *Sòls de la vall d'Alinyà*. Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona, 69-95.
- Pérez López, D. (s/d.). *Estudio de rentabilidad de una plantación de pistacheros*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Puig Roca, J. (2017). *Proposta de planificació agrària de la finca de la muntanya d'Alinyà (Alt Urgell)*. Fundació Catalunya La Pedrera.
- Ruralcat (2005). *L'olivera. Fertilització, control de plagues, malalties i males herbes, i paràmetres de qualitat*. Dossièr tècninc. Formació i assessorament al sector agroalimentari. Generalitat de Catalunya.
- Sáez Sánchez, I. (s/d.). *El cultivo del pistacho*. Asociación Productores de Pistacho del condado-APPISTACO. Diputación de Jaén.
- Saavedra, E. (2011). *El Pistachero. Antecedentes generales y avances en el manejo agronómico del cultivo del pistachero en Chile*. Fundación para la Innovación Agraria. Chile.
- Serra, F. X. S. (2008). *L'agricultura ecològica: una eina per al desenvolupament rural sostenible*. Notes, (23), 153-160.
- Socias i Company, R. i Couceiro López, J.F. (2014). *Frutos secos. Almendro y pistachero*. Centro de Investigación y Tecnología de Aragón y Centro aagrario "El Chaparrillo" Castilla La Mancha.
- Shuraki, Y.D. and Sedgley, M. (1994). *Effect of pistil age and pollen parent on pollen tube growth and fruit production of pistachio*. Journal of Horticultural Science. Australia.
- Spina, P. (1989). *El Pistacho*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Talaie, A., Panahi, B. (2002). *Pistachio growing in Iran*. ISHS Acta Horticulturae 591: III International Symposium on Pistachios and Almonds.
- Tekin, H., Genc, C., Kuru, C. & Akkok, F. (1990). *Determining the nutrition levels and suitable time for leaf sampling of pistachio*. Proceedings of the First Pistachio Symposium, Gazeiantep, Turkey.

TICCC (Tercer Informe de Canvi Climàtic a Catalunya) (2017). *“EL CANVI CLIMÀTIC A CATALUNYA, Resum executiu del Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya”*. Generalitat de Catalunya. Barcelona. 22, 29-37.

Tort, J. (2004). *La fesomia geogràfica de la vall d'Alinyà*. Els sistemes naturals de la vall d'Alinyà. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural; 14), p. 555-608.

Tous, J., Romero, A., Hermoso, J.F. (2007). *Sistemas de producción del olivo en seto. Experiencias en Catalunya*. IRTA. Tarragona.

USDA (1999) *Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*.

Velasco Muñoz, J. F., Aznar Sánchez, J. A. (2016). *El mercado mundial y norteamericano del pistacho*. Boletín Económico de ICE 3028 del 1 al 31 de diciembre de 2016.

Weil, R. R. & Brady, N. C. (2016). *The nature and properties of soils*. 15th edition. Pearson.

Zaccaria, D. (2017). *Efficient Irrigations of Pistachio: System Selection, Maintenance and Evaluation*. University of California, Agriculture and Natural Resources.

Zhu, J. K. (2001). *Plant salt tolerance*. Trends in plant science 6: 66-71.

## Notícies

---

27/07/2018 “Pistachio Consumption Up Worldwide”. Growing Produce.

24/11/2017 “El pistatxer una alternativa de cultiu en regadiu”. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Generalitat de Catalunya.

2/11/2017 “Cultiu de festucs amb participació oberta”. Cooperativa Integral Catalana.

26/10/2017 “The US and Iranian battle over the pistachio nut trade” BBC News

12/03/2017 “El 'boom' del pistacho: un "oasis en el desierto" que promete salvar la España vacía”. El Confidencial.

24/05/2015 “Catalunya vol jugar la batalla global del pistatxo”. El Diari Ara.

## Pàgines Web

---

Agroptima. (2018). *Producción de pistachos: inversión inicial para empezar una plantación*. [www.agroptima.com](http://www.agroptima.com) (Consulta: 28/10/2018)

Atles Climàtic (2018). *Visor de mapes SIG*.

[sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html](http://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html) (Consulta: 11/12/2018)

Borges Bain (2018). *Projecte pistatxo*.

[borges-bain.com/ca/projecte-pistatxo/](http://borges-bain.com/ca/projecte-pistatxo/) (Consulta: 14/18/2018)

CarEraC (2015).

[carerac.com/emisiones/citroen/berlingo-multispace.html](http://carerac.com/emisiones/citroen/berlingo-multispace.html) (Consulta: 31/01/2019)

Casa Sant Roc (2018).

[www.viverosdepistachocsr.com](http://www.viverosdepistachocsr.com) (Consulta: 20/11/2018)

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Generalitat de Catalunya.

[agricultura.gencat.cat](http://agricultura.gencat.cat) (Consulta: 27/11/2018)

Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya.

<http://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html> (Consulta: 22/12/2018)

European Comission, Environment. (2015). *Operation CO2*.

[www.operationco2.com](http://www.operationco2.com) (Consulta: 23/10/2018)

FAOSTAT. (2018). *Crops*.

[www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize) (Consulta: 20/11/2018)

Fundació-Catalunya La Pedrera.

[www.fundaciocatalunya-lapedrera.com](http://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com) (Consulta: 25/10/2018)

Iberopistacho (2018). *Precio lonja pistacho*. Manzanares (Ciudad Real).

[www.iberopistacho.com](http://www.iberopistacho.com) (Consulta: 28/10/2018)

Institut d'Estadística de Catalunya (2018). *Xifres de població. Evolució*.

[www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=246](http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=246) (Consulta: 20/11/2018)

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). *Cartografia topogràfica*.

[www.icc.cat/vissir/](http://www.icc.cat/vissir/) (Consulta: 01/12/2018)

Pistachos Guerrero (2018). *Pistachos de Excelencia De la Mancha*.

[www.pistachosguerrero.com/index2.html](http://www.pistachosguerrero.com/index2.html) (Consulta: 20/11/2018)

Ruralcat. *Dades agrometeorològiques*.

[ruralcat.gencat.cat](http://ruralcat.gencat.cat) (Consulta: 13/12/2018)

Ruralcat. Transferència tecnològica. *L'Oficina del Regant dedica una jornada al cultiu del pistatxer*  
ruralcat.gencat.cat (Consulta: 16/12/2018)

Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) - Meteocat  
www.meteo.cat (Consulta: 27/01/2019)

Solà d'Ares (2013). *El Priorat: clima, suelo y cultivo de la vid (I parte)*. www.soladares.wordpress.com  
(Consulta: 28/1/2019)

Tamaños de papel, ISO 536. (2013). *Pesos de papel y gramaje*. www.tamanosdepapel.com/pesos-de-papel.htm (Consulta: 31/01/2019)

United States Department of Agriculture (USDA) (2018).  
www.nal.usda.gov/afsic/organic-productionorganic-food-information-access-tools  
(Consulta: 29/1/2019)

## 10. PRESSUPOST

---

Per al càlcul del pressupost (*Taula 7*) es van tenir en compte els costos directes i indirectes.

Els costos directes inclouen el sou a 25€/hora de tres treballadores graduades en Ciències Ambientals. La suma dels tres sous fa un total de 31.500€. El projecte va tenir una durada de cinc mesos i mig, des de mitjans de setembre fins a inicis de febrer: un total de 21 setmanes (*Annex VI*). Per a la seva elaboració cadascuna de les ambientòlogues va invertir 20 hores de treball setmanal.

També es van tenir en compte les despeses d'impressió de documents per dur a terme la recerca documental al llarg dels mesos del projecte. Els costos de la impressió per a l'entrega final, amb enquadernat i gravació de CDs, van fer un total de 57,60€. La compra del material d'oficina bàsic, llibretes i bolígrafs, va costar un total de 10,20€.

La recerca i redacció del projecte es va fer a cadascuna de les residències de les treballadores, sense necessitat de llogar una oficina. Es van comptabilitzar els desplaçaments setmanals en transport públic fins a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), aquests van consistir en dos viatges setmanals (anada i tornada) des de cadascuna de les residències. Donat que dues treballadores resideixen a Barcelona se'ls hi va pagar el corresponent a 4 T-10 de dues zones amb tarifa integrada ATM i a la tercera treballadora se li va pagar el corresponent a 4 bonotrens amb servei de Rodalies (veure Tarifes 2018 Servei de Rodalies de Catalunya i ATM de Barcelona). El cost total dels desplaçament resulta en 247,80€.

Per a realitzar el treball de camp, el preu del quilometratge en gasolina es va pagar a 0,19€/km. Es va fer un primer viatge a Alinyà (La Seu d'Urgell) i un segon a Can Roc (Lleida), fent un total de 702 quilòmetres per carretera que equivalen a 133,38€.

Les despeses a Alinyà van ser de dues nits d'allotjament a la yurta de la Fundació Catalunya-La Pedrera i de les dietes de dos dies complerts per les tres ambientòlogues. A Can Roc es va incloure la despesa d'un dinar. Tot això, fa un total de 242€.

Pel que fa als costos indirectes es van incloure les trucades, tant aquelles per tal d'assegurar una bona comunicació entre les treballadores com les que es van efectuar per parlar amb altres col·laboradors del projecte i persones entrevistades. El cost estimat va ser de 30€. A més, es van incloure també la llum i electricitat necessària per treballar amb l'ordinador, considerant-lo un 10% del subtotal: 3.232,10€.

El cost final (sense IVA) del treball va ser de 35.553,08€. Amb IVA aquest passa a 43.019,22€.

**Taula 7.** Càlcul del pressupost final per a la realització de l'estudi

CONCEPTE	PREU/UNITAT	QUANTITAT	PREU (€)
<b>COSTOS DIRECTES</b>			
Personal	25€/h	3 ambientòlogues a 20h/set x 21 setmanes	31.500,00
Impressió de Documents	0,042€/pàg	800 pàgines	33,60
	7€/enquadrnat	3 impressions	21,00
	1€/CD	3 CDs	3,00
Material d'Oficina	2,20€/llibreta	3 llibretes	6,60
	1,20€/bolígraf	3 bolígrafs	3,60
Desplaçaments setmanals fins a la UAB	20,10€/T-10 (2 zones)	4 T-10 2 residents a Barcelona	160,80
	21,75€/Bonotren (3 zones)	4 T-10 1 resident a La Garriga	87,00
Viatges	0,19€/km	Alinyà: 340 Km	64,60
	0,19€/km	Can Roc: 362 Km	68,78
Manutenció	Esmorzar 7€	2 x 3 persones	42,00
	Dinar 12€	3 x 3 persones	108,00
	Sopar 12€	2 x 3 persones	72,00
	Allotjament 20€	2 nits a Alinyà x 3 persones	120,00
<b>COSTOS INDIRECTES</b>			
Trucades	0,10 cent/min	300 minuts	30,00
<b>SUBTOTAL</b>			32.320,98
Llum/Electricitat	10% del SUBTOTAL		3.232,10
IVA (21%)			7.466,15
<b>TOTAL</b>			<b>43.019,22</b>

Font: Elaboració pròpia, 2018.

## 11. PETJADA DE CARBONI

Tot seguit es presenta la petjada de carboni associada al treball en quilograms de CO<sub>2</sub> equivalents<sup>17</sup>. S'han tingut en compte les emissions derivades del transport, derivades del consum elèctric i derivades de la impressió del treball en paper.

### Emissions derivades del transport

Es van realitzar dos viatges en un sol cotxe. El primer va ser fins a Alinyà (Seu d'Urgell), en el qual es va recórrer una distància de 170 km d'anada i la mateixa distància de tornada. El segon viatge va ser a Torrebesses (Lleida), en el qual es va recórrer una distància de 181 km d'anada i el mateix de tornada. El cotxe utilitzat va ser un diesel Citroën Berlingo, que produeix una emissió de 149 grams de CO<sub>2</sub> per cada quilòmetre (CarEraC, 2015).

També es van tenir en compte les emissions generades degut als desplaçaments setmanals fins a la UAB (anada i tornada). Dues de les treballadores resideixen a Barcelona i, per tant, es van desplaçar fins a la UAB en Ferrocarrils (FGC). L'altre treballadora resideix a La Garriga i, per tant, es va desplaçar en Rodalies Renfe. L'Oficina Catalana de Canvi Climàtic marca que el factor emissió en FGC és de grams de 43,68 CO<sub>2</sub> per cada passatger i quilòmetre, mentre que el factor emissió per Rodalies Renfe és de 57,25 CO<sub>2</sub> per cada passatger i quilòmetre (OCCC, 2018). Tot seguit es presenta una taula amb les emissions generades (*Taula 8*).

**Taula 8.** Càlcul de emissions generades derivades del transport

CONCEPTE	MITJÀ DE TRANSPORT	DISTÀNCIA RECORREGUDA (km)	TRAJECTES	FACTOR D'EMISSION (g CO <sub>2</sub> /km)	EMISSIONS GENERADES (kg CO <sub>2</sub> eq)
Visita a Alinyà	Cotxe Citroën Berlingo	170	2	149	50,66
Visita a Torrebesses	Cotxe Citroën Berlingo	181	2	149	53,93
Barcelona - UAB	FGC	36	40 x 2 persones	43,68	125,80

<sup>17</sup> Les emissions de CO<sub>2</sub> equivalents constitueixen un valor de referències i una mètrica útil per comparar emissions de GEH diferents. La definició de diòxid de carboni equivalent (CO<sub>2</sub> eq) és la quantitat d'emissions de CO<sub>2</sub> que provocaria la mateixa intensitat radiant que una determinada quantitat emesa d'un gas amb efecte d'hivernacle o una mescla de gasos amb efecte d'hivernacle, multiplicada pel seu potencial d'escalfament global (GWP, per les seves sigles en anglès) respecte per tenir en compte els diferents temps que es mantenen a l'atmosfera (OCCC, 2018). Per exemple, el GWP del metà (CH<sub>4</sub>) és 25 vegades més alt que el del CO<sub>2</sub>.

La Garriga - UAB	Rodalies Renfe	68	40 x 1 persona	57,25	155,72
<b>TOTAL</b>					<b>386,11</b>

Font: Elaboració pròpia, 2019.

Per tant, les emissions totals derivades del transport per a la realització de l'estudi corresponen a 386,11 kg CO<sub>2</sub> equivalents.

### Emissions derivades del consum elèctric

El consum elèctric inclou l'ús d'ordinadors portàtils i de bombetes per a la il·luminació. Les emissions associades atribuïdes al consum elèctric es poden calcular mitjançant un factor d'emissió (g CO<sub>2</sub>/kWh) anomenat mix elèctric. El mix elèctric peninsular general<sup>18</sup> recomanat per la Oficina Catalana de Canvi Climàtic l'any 2017 va ser de 392 grams de CO<sub>2</sub> per kWh (OCCC, 2018). S'ha agafat aquest valor per als càlculs pertinents.

Es van utilitzar tres ordinadors portàtils diferents, dos de 45W de potència i un de 73W. Es va considerar també l'ús de 3 bombetes de baix consum (5W) durant un període de 21 setmanes per l'elaboració del present treball. El temps dedicat setmanalment va ser de 20 hores. Això resulta en un total de 410 hores d'ús de portàtils i il·luminació, el qual va generar una emissió total de 28,60 kg de CO<sub>2</sub> equivalents (Taula 9).

**Taula 9.** Càlcul de les emissions derivades del consum elèctric de l'ús dels ordinadors

APARELL	POTÈNCIA (W)	TEMPS D'ÚS (h)	FACTOR D'EMISSION (g CO <sub>2</sub> /kWh)	EMISSIONS GENERADES (kg CO <sub>2</sub> eq)
ORDINADOR 1 (MAC-Apple)	45	410	392	7,23
ORDINADOR 2 (Asus)	45	410	392	7,23
ORDINADOR 3 (Acer)	73	410	392	11,73
Bombeta de baix consum	5	410 x 3 bombetes	392	2,41
<b>TOTAL</b>				<b>28,60</b>

Font: Elaboració pròpia, 2019.

<sup>18</sup> Aquest valor del mix, que el publica l'OCCC, és el mix de la xarxa elèctrica peninsular i no inclou els kWh provinents de fonts d'energia renovable certificats amb GdO (OCCC, 2018).



### Emissions derivades del paper

Les emissions derivades del paper inclouen la impressió de 3 còpies del treball, que consta de 113 pàgines. A més també s'han imprès en paper una serie d'articles científics i informació útil pel treball que han suposat 50 pàgines. En total s'han imprès 389 fulls de paper comú.

El factor emissió de producció de paper comú (no reciclat) és de 3 quilograms de CO<sub>2</sub> equivalent per quilogram de paper (Gobierno de Aragón, 2012). Els fulls pesen de mitjana 80 grams per metre quadrat, per tant, un full del tamany A4 pesarà 5 grams (Tamaños de papel; ISO 536, 2013). A continuació es presenta la taula amb els càlculs corresponent d'emissions derivades del consum de paper (*Taula 10*).

**Taula 10.** Càlcul de les emissions derivades de la impressió de papers

CONCEPTE	FACTOR D'EMISSION (kg CO <sub>2</sub> /kg de paper comú)	PES DELS FULLS (gr)	Nº DE FULLS	EMISSIONS GENERADES (kg CO <sub>2</sub> eq)
Fulls de paper comú	3	5	389	5,83
<b>TOTAL</b>				<b>5,83</b>

*Font: Elaboració pròpia, 2019.*

Per tant, les emissions derivades de l'ús de paper van ser de 5,83 kg CO<sub>2</sub> equivalents.

El total d'emissions generades per la producció d'aquest treball, derivades dels tres apartats exposats anteriorment, és de **420,54 kg CO<sub>2</sub> equivalents**. Cal esmentar que la gran majoria de les emissions provenen del transport.

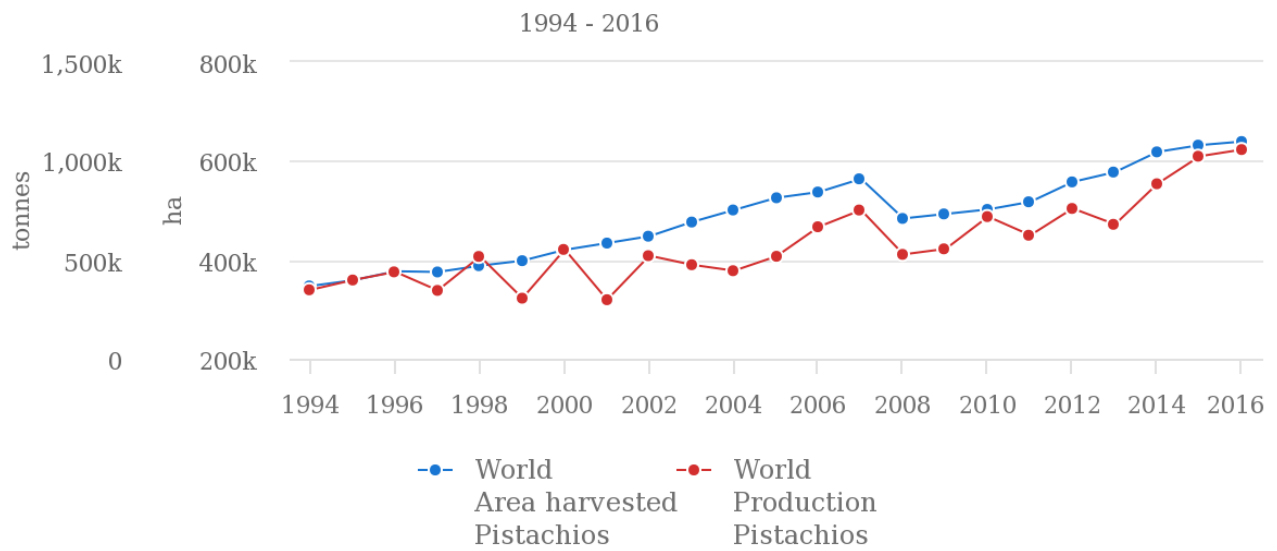
## 12. ANNEXOS

### ÍNDEX D'ANNEXOS

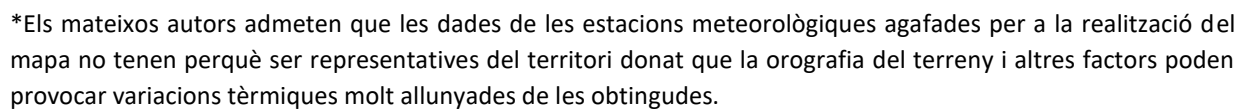
<b>Annex I.</b> Importacions de pistatxos a nivell global .....	1
<b>Annex II.</b> Evolució de la producció mundial de pistatxo.....	2
<b>Annex III.</b> Mapa amb delimitació de les zones per a la viabilitat del cultiu de pistatxo en territori espanyol .....	3
<b>Annex IV.</b> Procés de recol·lecció i processament dels pistatxos .....	4
<b>Annex V.</b> Els cinc escenaris climàtics de la vall d'Alinyà .....	5
<b>Annex VI.</b> Cronograma.....	7
<b>Annex VII.</b> Taula resum de les despeses (€/ha) a l'any 0 d'una plantació de pistatxo a Castella-La Manxa .....	8
<b>Annex VIII.</b> Taula resum de les despeses (€/ha) a l'any 12 d'una plantació de pistatxo a Castella-La Manxa .....	9
<b>Annex IX.</b> Taula inversions i balanç dels cultius proposats a Les Perles, vall d'Alinyà .....	10
<b>Annex X.</b> Taula de riscos de gelades a tres estacions meteorològiques properes a la zona d'estudi.....	11
<b>Annex XI.</b> Taula resum del balanç hídric segons les cinc zones climàtiques .....	12
<b>Annex XII.</b> Taula d'Hores Fred, Unitats de Calor, humitat relativa, precipitació anual i precipitació als mesos crítics de l'estació d'Organyà del període 2017-2008 (10 anys) .....	13
<b>Annex XIII.</b> Fotografia aèria de la parcel·la de La Planassa .....	15
<b>Annex XIV.</b> Fotografia aèria de la parcel·la de Les Perles.....	15
<b>Annex XV.</b> Taula de les despeses, ingressos i beneficis en la vida útil del cultiu de pistatxo per les diferents etapes de la plantació.....	16
<b>Annex XVI.</b> Entrevistes (transcripció completa) .....	17
<b>Annex XVII.</b> Mapa d'altitud oromètica (en m) de la vall d'Alinyà .....	35
<b>Annex XVIII.</b> Mapa d'Orientacions de la vall d'Alinyà .....	36
<b>Annex XIX.</b> Mapa de les zones de solana entre 800 i 1.000m d'altitud a la vall d'Alinyà .....	37
<b>Annex XX.</b> Evolució de l'anomalia de la temperatura global de la Terra per al període 1850-2017, respecte al període de referència 1961-1990 .....	38
<b>Annex XXI.</b> Evolució de les anomalies mitjanes anuals de temperatura (a dalt) i precipitació (a sota) per al conjunt de Catalunya per al període 1850-2100.....	39
<b>Annex XXII.</b> Variació de temperatura i precipitació a Catalunya segons estació de l'any (taula 1) i segons el territori (taula 2) .....	40

**Annex I. Importacions de pistatxos a nivell global***Font: International Nut & Dried Fruit Council. Statistical Yearbook 2017/2018.*

PISTACHIO IMPORTS / In-shell (Metric Tons)												
COUNTRY	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Growth 2006-2016
China*	42,158	50,752	43,215	78,549	94,089	72,912	119,647	86,550	102,859	67,198	100,082	57,924
Vietnam	22,271	23,331	9,037	15,475	9,074	28,021	43,724	36,174	52,941	59,935	89,138	66,867
Germany	32,563	45,358	37,146	37,112	32,931	28,529	38,608	44,586	23,630	28,237	28,743	-3,820
UAE	30,814	30,923	15,543	21,408	19,205	16,875	3,610	23,014	1,852	13,910	10,909	-19,905
Netherlands**	14,900	17,009	16,105	14,955	15,462	11,851	15,554	10,118	11,948	10,077	9,492	-5,408
Luxembourg**	10,836	7,419	7,778	8,312	10,160	4,220	3,850	6,205	1,627	2,577	8,915	-1,921
Spain	10,621	8,357	8,484	9,844	9,797	10,381	9,362	8,670	7,824	7,133	8,869	-1,752
Italy	15,567	11,562	8,361	9,290	9,480	10,399	8,107	6,746	6,654	7,467	8,736	-6,831
Belgium**	6,561	4,821	16,589	22,447	20,247	13,116	14,044	12,318	17,958	17,826	8,161	1,600
India	2,005	2,943	4,414	7,709	6,416	6,564	7,437	12,055	5,406	6,241	8,106	6,101
France	10,921	14,226	11,330	10,802	13,121	14,088	13,166	8,813	8,544	6,928	7,151	-3,770
Kazakhstan	1,064	1,060	1,232	957	1,017	902	2,389	18,931	13,842	5,498	6,742	5,678
Turkey	4,608	4,483	2,531	2,317	3,056	6,921	1,558	1,457	1,098	4,929	6,126	1,518
Saudi Arabia	1,400	1,302	4,262	539	221	1,573	731	5,001	1,043	6,752	4,004	2,604
UK	4,145	4,686	3,704	3,675	7,456	4,094	3,879	2,547	3,247	3,796	3,668	-477
Lebanon	4,022	5,083	2,822	2,903	2,663	2,965	2,729	4,870	1,603	1,529	3,264	-758
Russian Fed.	15,814	39,566	22,110	11,233	11,902	17,811	18,132	15,663	4,282	1,906	2,707	-13,107
Israel	78	52	436	2,444	4,598	3,918	3,694	2,923	4,141	2,376	2,685	2,607
Poland	1,764	1,988	2,203	1,618	3,172	1,465	2,420	1,874	2,360	1,697	2,137	373
Japan	2,116	1,946	2,418	1,838	3,444	3,085	2,530	2,381	2,590	1,832	1,478	-638
Others	72,326	77,531	80,524	51,121	50,982	55,827	36,929	11,244	105,539	36,039	39,851	-32,475
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>306,554</b>	<b>354,398</b>	<b>300,244</b>	<b>314,548</b>	<b>328,493</b>	<b>315,517</b>	<b>352,100</b>	<b>322,140</b>	<b>380,988</b>	<b>293,884</b>	<b>360,964</b>	<b>54,410</b>

**Annex II. Evolució de la producció mundial de pistatxos***Font: FAOSTAT 2018.*

Font: Couceiro López et al., 2017.



**Annex IV. Procés de recol·lecció i processament dels pistatxos**

Font: Asociación productores de pistacho del condado-APPISTACO. EL cultivo del pistacho.



## Annex V. Els cinc escenaris climàtics de la vall d'Alinyà

Font: Moisès *et al.* 2004.

Gràcies a les dades de l'estació d'Organyà (activa des de 1915, a 540 m), Tuixen (1985, 1.190 m) i Port del Comte (1975, 1.800 m) i a l'estudi realitzat per Moisès *et al.*, 2004, els microclimes generats degut a les variacions del terreny de la vall d'Alinyà s'han classificat en cinc escenaris climàtics més o menys homogenis i ben diferenciats entre ells. Aquestes cinc escenaris, caracteritzats per temperatura, precipitació i radiació solar depenent de l'orientació i la altitud, es classifiquen en Obaga600, Solana600, Obaga1200, Solana1200 i Cim1800. Seguidament es fa una descripció dels paràmetres rellevants de cada una d'aquestes zones climàtiques:

### - Obaga600:

Zones amb orientació nord al voltant dels 600 m d'altitud amb clima submediterrani i una temperatura mitjana anual al voltant del 12°C, una temperatura mitjana màxima anual de 18,6°C i una temperatura mitjana mínima anual de 6,1°C. El període lliure de gelades va de juny a setembre. El fenomen d'inversió tèrmica i a les boires associades que repercuteix en temperatures més baixes a l'hivern i temperatures més elevades a l'estiu. La precipitació anual és de 657 mm, mentre que la precipitació efectiva per la vegetació es redueix a 460 mm. La radiació solar anual és de 11,8 MJ x m<sup>-2</sup> x dia. La evapotranspiració màxima anual és de 788 mm x dia. El balanç hídric mostra que els mesos sense excedent d'aigua són sis o set (de març a agost-setembre).

### - Solana600:

Zones amb orientació sud al voltant dels 600 m d'altitud amb clima submediterrani i una temperatura mitjana anual al voltant del 12°C, una temperatura mitjana màxima anual de 18,6°C i una temperatura mitjana mínima anual de 6,1°C. El període lliure de gelades va de juny a setembre. El fenomen d'inversió tèrmica i a les boires associades que repercuteix en temperatures més baixes a l'hivern i temperatures més elevades a l'estiu. Als sòls amb menys reserva hídrica la sequera podria ser present alguns anys. La precipitació anual és de 657 mm, mentre que la precipitació efectiva per la vegetació es redueix a 460 mm. La radiació solar anual és de 16,8 MJ x m<sup>-2</sup> x dia. La evapotranspiració màxima anual és de 929 mm x dia. El balanç hídric mostra que durant vuit o nou mesos no hi ha excedent d'aigua (de febrer a octubre), però tampoc no es fa present una sequera persistent.

### - Obaga1200:

Zones amb orientació nord al voltant dels 1.200 m d'altitud amb clima submediterrani i una temperatura mitjana anual al voltant del 12°C, una temperatura mitjana màxima anual de 16,9°C i una temperatura mitjana mínima anual de 7,4°C. El període lliure de gelades va d'abril a setembre. La precipitació anual de 1.055 mm, mentre que la precipitació efectiva per la vegetació es redueix a 739 mm. La radiació solar anual és de 10,0 MJ x m<sup>-2</sup> x dia. La evapotranspiració màxima anual és de 765 mm x dia. El balanç hídric mostra que els mesos sense excedent d'aigua només són quatre (de maig a agost).

- *Solana1200:*

Zones amb orientació sud al voltant dels 1.200 m d'altitud amb clima submediterrani i una temperatura mitjana anual al voltant del 12°C, una temperatura mitjana màxima anual de 16,9°C i una temperatura mitjana mínima anual de 7,4°C. El període lliure de gelades va d'abril a setembre. La precipitació anual és de 1.055 mm, mentre que la precipitació efectiva per la vegetació es redueix a 739 mm. La radiació solar anual és de 17,2 MJ x m<sup>-2</sup> x dia. La evapotranspiració màxima anual és de 889 mm x dia. El balanç hídric mostra que hi ha cinc o sis mesos sense excedent d'aigua (d'abril a agost-setembre).

- *Cim1800:*

Zones altes amb clima eurosiberià al voltant del 1.800 m d'altitud amb una temperatura mitjana anual de 7°C, una temperatura mitjana màxima anual de 10,9°C i una temperatura mitjana mínima anual de 2,2°C. Hi ha mig any de gelades, període lliure de gelades és de juny a agost. La precipitació anual és de 1.016 mm, mentre que la precipitació efectiva per la vegetació es redueix a 915 mm. La radiació solar anual és de 16,1 MJ x m<sup>-2</sup> x dia. La evapotranspiració màxima anual és de 770 mm x dia. El balanç hídric mostra que durant quatre mesos no hi ha excedent d'aigua (de maig a agost).

Les característiques comunes a tots els climes són:

- No hi ha cap més glacial, amb temperatura inferior als 0°C
- Els climes són axeromèrics perquè no tenen un estiu àrid.
- El període humit es concentra sobretot a la primavera i a la tardor
- El gradient de precipitacions respecte l'altitud és molt important per sota dels 1.200 m i gairebé nul a altituds superiors (a 600 m hi ha una precipitació anual de 657 mm, a 1.200 m és de 1.055 mm i a 1.800 m és de 1.016 mm).
- Les radiacions entre solana i obaga difereixen en un 50% aproximadament, però en les evapotranspiracions les diferències es redueixen a un 20% i oscil·len entre els 770 i 929 mm/any.
- El 50% de la demanda anual d'aigua per a la vegetació es produeix en el període estival i les necessitats hídriques màximes de la vegetació no són cobertes els mesos d'estiu en cap dels escenaris.
- Els climes són en diferent grau continentals.



**Annex VI. Cronograma***Font: Elaboració pròpia, 2019.*

	SETEMBRE		OCTUBRE					NOVEMBRE				DESEMBRE				GENER					FEBRER	
Activitats/ Setmana:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Recerca documental																						
Piantelament del treball i objectius																						
Títol i taula de continguts																						
Justificació i introducció																						
Antecedents																						
Metodologia																						
Visita a la Vall d'Alinyà																						
Pressupost																						
<b>Primera entrega</b>																						
Entrevistes																						
Anàlisi cartogràfic																						
Càlcul petjada de carboni																						
Anàlisi dels resultats																						
Discussió																						
<b>Segona entrega</b>																						
Propostes																						
Conclusions																						
Redacció del document final																						
Lliurament memòria final TFG																						
Defensa																						

Treball de Recerca
Treball de Camp
Treball de Redacció
Treball d'Anàlisi
Entregues parcials i Defensa

### Annex VII. Taula resum de les despeses (€/ha) a l'any 0 d'una plantació de pistatxo a Castella-La Manxa

Font: Couceiro López et al., 2017.

Concepto	Portainjerto (injerto en campo)			Injertada	
	Mantenimiento de la explotación				
	Riego	Secano	Ecológico	Riego	Secano
Compra de la tierra	13618	5147	5147	13618	5147
Calicata+análisis de suelo	75	75	75	75	75
Subsolado	90	90	90	90	90
Abonado de fondo			1800		
Pase de grada	60	60	60	60	60
Marqueo	150	150	150	150	150
Estacas para marqueo	119	119	119	119	119
Plantas (275)	110	110	110	2475	2475
Tutores	190	190	190	190	190
Protectores	76	76	76	76	76
Plantación	150	150	150	150	150
Certificación ecológico			100		
Análisis de agua	50			50	
Instalación de riego	2000			2000	
TOTAL	16688	6167	8067	19093	8572

### Annex VIII. Taula resum de les despeses (€/ha) a l'any 12 d'una plantació de pistatxo a Castella-La Manxa

Font: Couceiro López et al., 2017.

Concepto	Tipo de planta				
	Portainjerto (injerto en campo)			Injertada	
	Mantenimiento de la explotación				
	Riego	Secano	Ecológico	Riego	Secano
Poda	120	100	100	120	100
Control de malas hierbas	204	153	48	204	153
Tratamientos (Cobre-Insecticida)	216	216	282	216	216
Análisis foliar	25	25	25	25	25
Abono	292	243		292	243
Certificación ecológico			100		
Costes agua-Reparaciones	200			200	
Recolección+Postcosecha	868	559	559	868	559
TOTAL	1926	1297	1114	1926	1297

**Annex IX. Taula inversions i balanç dels cultius proposats a Les Perles, vall d'Alinyà***Font: Puig Roca, 2017.*

<b>Olivera</b>					<b>E/ha</b>
<b>Cost operatiu</b>					<b>3.300,00 €</b>
<b>Cost estructural finca</b>					<b>311,14 €</b>
<b>Cost associat o d'inversió (plantacions, maquinària, interessos, terra, etc.)</b>					
<b>cost material</b>					600,00 €
<b>Cost estructura</b>					57,00 €
<b>Cost amortitzacions plantació</b>					263,00 €
<b>Sumatori despeses</b>					4.531,14 €
<b>ingrés</b>					4.800,00 €
<b>Marge brut</b>					1.500,00 €
<b>Marge net</b>					268,86 €

**Annex X. Taula de riscos de gelades a tres estacions meteorològiques properes a la zona d'estudi***Font: Moisès et al., 2004.*

ELS SISTEMES NATURALS DE LA VALL D'ALINYÀ			
TAULA 7. Riscos de gelada per a Organyà, Tuixén i Port del Comte.			
<i>Risc de gelada</i>	<i>Període</i>		
	<i>Organyà</i>	<i>Tuixén</i>	<i>Port del Comte</i>
Total	Desembre-febrer	No n'hi ha cap	Novembre-març
Freqüent	Novembre i març	Desembre i gener	Abril i octubre
Poc freqüent	Abril i octubre	Febrer i març Setembre-novembre	Maig i setembre
Lliure de gelades	Juny-setembre	Abril-agost	Juny-agost

— si  $t_n < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  el risc de gelada és total  
 — si  $0\text{ }^{\circ}\text{C} < t_n < 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  el risc de gelada és freqüent  
 — si  $3\text{ }^{\circ}\text{C} < t_n < 7\text{ }^{\circ}\text{C}$  el risc de gelada és poc freqüent

**Annex XI. Taula resum del balanç hídric segons les cinc zones climàtiques***Font: Moisès et al., 2004.*

## ELS SISTEMES NATURALS DE LA VALL D'ALINYÀ

TAULA 11. Variables utilitzades i resultats del càlcul del balanç hídric anual dels diferents subescenaris: Obaga600, Solana600, Obaga1200, Solana1200 i Cim1800. CR, capacitat de retenció d'aigua en el sòl (%); W, escolament (%); P, precipitació (mm); P<sub>ef</sub>, precipitació efectiva (mm); ET<sub>m</sub>, evapotranspiració màxima (mm), i MSS, mesos sense sobrant.

<i>Subescenari</i>	<i>CR (%)</i>	<i>W (%)</i>	<i>P (mm)</i>	<i>P<sub>ef</sub> (mm)</i>	<i>ET<sub>m</sub> (mm)</i>	<i>MSS</i>
Obaga600	25	30	657	460	788	7
	50					6
	75					6
Solana600	10	30	657	460	929	9
	25					8
	50					8
Obaga1200	25	30	1.055	739	765	4
	50					4
	75					4
Solana1200	10	30	1.055	739	889	6
	25					6
	50					5
Cim1800	10	10	1.016	915	770	4
	25					4
	50					4
	75					2

**Annex XII. Taula d'Hores Fred, Unitats de Calor, humitat relativa, precipitació anual i precipitació als mesos crítics de l'estació d'Organyà del període 2017-2008 (10 anys)**

*Font: Elaboració pròpia amb les dades agrometeorològiques de Ruralcat, 2018.*

Organyà	Hores Fred (HF)	Unitats de Calor (UC)	Humitat Relativa (%)	Precipitació anual (mm)
2017	2.599	3.540	63	478
2016	2.597	3.594	67	674
2015	2.422	3.771	64	565
2014	2.290	3.474	69	721
2013	2.724	3.335	66	691
2012	2.634	3.588	61	530
2011	2.235	3.642	65	417
2010	3.041	3.425	67	788
2009	2.740	s.d.	67	677
2008	2.730	3.556	72	907

Precipitació mesos crítics	Abril (mm)	Maig (mm)	Setembre (mm)
2017	46	54	37
2016	88	107	99
2015	55	19	62
2014	65	38	70
2013	110	97	72
2012	97	98	47
2011	37	53	14
2010	41	100	58
2009	102	39	31
2008	140	201	40



### **Annex XIII. Fotografia aèria de la parcel·la de La Planassa**

*Font: [sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html](http://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html)*

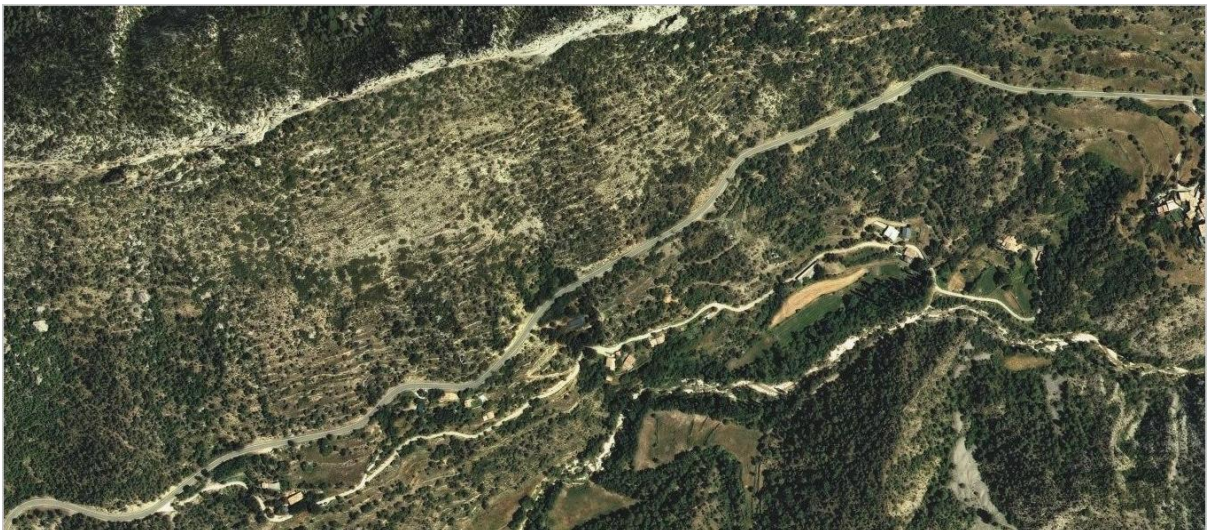


Lat: 42°10'29"N, Long: 1°25'29"E

Altitud 1.130 m

### **Annex XIV. Fotografia aèria de la parcel·la de Les Perles**

*Font: [sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html](http://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html)*



Lat: 42°10'42"N, Long: 1°23'4"E

Altitud 840 m

**Annex XV. Taula de les despeses, ingressos i beneficis en la vida útil del cultiu de pistatxo per les diferents etapes de la plantació**

*Font: Elaboració pròpia, 2018.*

PERÍODE DE LA PLANTACIÓ	TOTAL DESPESES (€/ha x any)	TOTAL INGRESSOS (€/ha x any)	BENEFICI (€/ha x any)
Any 0	5.940,00	0	-5.940,00
1-6 anys	1.032,00	0	-1.032,00
7-11 anys	1.188,00	182,00	-1.006,00
12-50 anys	1.188,00	6.552,00	5.364,00

**Annex XVI. Entrevistes (transcripció completa)**

Font: Elaboració pròpia, 2018.

**Entrevista 1****ACTOR 1**

**Edat:** 75 anys

**Ocupació:** Agricultor i ramader, a punt de jubilar-se

**Procedència:** Alinyà

**1. i 3. Què en penses i què en pensaria la població local d'introduir pistatxo aquí a la vall?**

Aquí som d'una manera que últimament sempre sembla que no mus guarde bé fins que ho hem vist a vere com d'això. Clar, a llavons aquí dalt per a començar a provar això, bueno això d'introduir d'això, bueno la primera cosa fore fent alguna proba i fent al costat del sol. Perquè es clar, tot lo que hi toque lo sol i d'això llavonses és més calent. Llavonses es veurie a vere que fa. Poder foren 5.000 com això que van provar de fer quinoa, que llavonses bueno allò va anar bé, però llavonses si s'hagués continuat... No es va arribar perquè la van fer massa tard, una mica, una cosa va duguent a l'altre. Sí, que ultimament treballaven aquí la quinoa, allà dalt em penso que no gaire es veu que una papallona se'ls va fotre, però aquí baix estave ben maca i ben alta.

**2.** (sense informació)

**4. Sap que és el projecte LIFE?**

No. (Aina: li explica) Llavonses, aquí foten lo de la biomassa que és la única cosa que ara sabem del que estan treballant però aquestes terres hi han futut un mà d'estudis i n'ha vingut de gent a estudiar aquí (actor 1 parla d'un estudi que van fer a la muntanya).

**5.** (sense informació)

**Entrevista 2****ACTOR 2**

**Edat:** 45 anys

**Ocupació:** Gestió de la Muntanya d'Alinyà. Encarregat de les plantacions de poma, d'aromàtiques i de fusta. Netejar els camins, desbrossar, senyalització de rutes que ja hi han marcades, infraestructures com són miradors o bancs, organització de voluntariats. Des de fa 4 anys

**Procedència:** la Seu, a 35 km d'Alinyà

**1. Què et semblaria introduir el pistatxo a la vall d'Alinyà?**

A mi bé. Clar, no conec ben bé quins són els requeriments que té un pistatxo en si. Però evidentment tot el que sigui recuperar camps als que ara no se'ls hi dóna cap ús, això sempre va bé. Al final també el que busquem és la biodiversitat, no? (...) No, no, però estaria bé i tant!

**2. Ens agradaria saber, per experiència pròpia, fins quan hi ha gelades aquí (a la vall d'Alinyà).**

Clar, clar aquí les gelades... Clar tot depèn cap a on orientis i com que no conec els requeriments d'una plantació de pistatxos. Clar tot depèn de cap a on estigui orientada, vull dir la vall d'Alinyà està orientada d'Est a Oest. Aleshores si poses el pistatxo a una solana, doncs potser les gelades hi hauràn perquè hi seran,

perquè baixen les temperatures i estem entre 900 i 1000 metres, però bueno de seguida... durarien molt poc, que si ho fas amb una obaga que estarà tot l'hivern gelada.

### **3. Creus que la gent del poble sabria integrar-lo (el cultiu de pistatxo)?**

No sé, això ja és més complicat. Integrar-lo en quin sentit? (...)

Aina: Com que són gent molt tradicional...

Sí, però bueno aviam tampoc som tants al poble. Però per la resta sí, clar tot va en funció després de com va el producte final. Pues si acaba sent un fruit sec o si es pot elaborar d'alguna altra manera i treure alguna altra cosa. Però bueno, jo penso que alguns sí, jo penso que sí.

### **4. Va ser tu l'encarregat del Projecte LIFE +?**

Directament, bueno jo el vaig enganxar després, al començament va començar la persona que hi havia abans que nosaltres portant la muntanya (el marit de la Silvia) i bueno suposo que tenien altra feina, altres prioritats i el començament va ser bastant un mica a cop de peu casi bé. Nosaltres el vam enganxar ja una mica més enserio i ara doncs aquest any ha set la primera collita una mica presencial, perquè ha sigut 19 kg de totes les plantacions que hi han que són 7 ha. Però bueno com a mínim ara hi estem allà sempre a sobre i bueno podant i desbrossant i adobant (...).

### **5. Hi hauria algun terreny al costat (de les altres plantacions) on es podria plantar pistatxo?**

(Parlen sobre el projecte LIFE i la collita de pomes)

(...) al final la funció és aquesta, un lloc on no s'hi feia res pues tenir-hi algu. Tenir una biodiversitat una mica més elevada.

(Aina: parla sobre la proposta del pistatxo al projecte LIFE)

(Parlen sobre requeriments i limitacions del pistatxer)

Més que allà on són les aromàtiques, clar, el que si que hi han són moltes feixes que estan abandonades i llavors potser plantejar-nos fer alguna cosa de cara a l'any que ve pues mirar que passa amb aquestes feixes. Però clar, no són... no estan orientades clar, aquestes, això estaria bé fer-ho per exemple (Heu estat al Ribatell? Sí) pues per sobre del Ribatell, pujant cap a l'Alzina i tot això seguint aquella carretera amunt a mà esquerra queden unes feixes que eren antigues feixes en les que es feia cereal. Allà jo crec que seria idoni perquè ja encaixa una mica amb el tipus de plantació, saps? Plantació de secà que necessita poca aigua i molt de sol. Aquell lloc seria ideal.

## **Entrevista 3**

### **Actor 3**

**Edat:** 45 anys

**Ocupació:** Hosteleria. Abans feia agricultura ecològica a la vall

**Procedència:** Santpador (Manresa). Fa 5-7 anys que està a Alinyà

### **1. Nosaltres estem fent un estudi de si és viable fer una plantació de pistatxos aquí, a l'Alinyà. (Què en penses?)**

Clar lo que s'ha de, bueno vosaltres ho deveu saber, si el clima ho permet, perquè no? Aquí el que ara s'està... Hi ha dues explotacions, una que va fer la Fundació que va deixar morir, i ara a Cambrils hi ha un noi que aquest any s'hi ha ficat també a fer pomes ecològiques. Saps? Ell diu que si que és viable. Ara, el pistatxo no ho sé. El fruit sec... Seria provar-ho clar. Jo com a hosteler poder em sortiria molt bé que en sortissin pistatxos perquè els compraria més baratos... i a més gastés un producte ecològic.



## **2. Deus saber també, ja que has treballat també al camp, fins quan hi ha gelades.**

Glaçades? Avui en dia ens hem carregat aquest món, ens hem carregat el món, no ho sabràs mai. Ara pot ser que demà t'aparegui que fotrà una glaçada i demà passat estarà fotent 30 graus. Ens hem carregat el planeta, o sigui, això... no tenim solució. Glaçades pot ser que comencin ara a partir del novembre, per això es cullen ara les patates tardana. Ara es cullen les patates de muntanya perquè en qualsevol moment et fot una glaçada. Si se't congela la patata ja no et serveix, o sigui s'ha de collir ara. (Aina: i al març?) Al març? El més de febrer d'aquest any, que jo vaig obrir això, em va caure un metro de neu. Després em van caure 70 cms més, al març. A l'abril encara nevava (...). Sí, aquest any sí. L'any passat al maig va nevar, a dalt a Cambrils. És lo que et dic, ens hem carregat el planeta, o sigui no... Ja no hi han estacions, no hi ha quatre estacions. Saps que és estiu perquè fa calor i saps que és la tardor perquè cauen les fulles, no pel clima sinó perquè cauen les fulles i saps que és primavera perquè floreixen els arbres, no per la temperatura. Ha canviat molt. És una pena però és així.

## **3. Què en pensarien (els veïns d'Alinyà) de tenir una plantació de pistatxos?**

No, no se sol veure, no s'ha vist mai aquí, no això? Però ara també es planta vinya aquí. O sigui hi ha gent que està plantant vinya, per allà la part de Canalda i tal. Estan intentant fer vi i tampoc s'havia vist mai. (Aina: Bueno, ens va dir el Gilet que sí que hi havia hagut vinya fa molts anys)

Sí, fa molts anys, molts anys. Ara volen tornar-la a introduir, no? El festuc? Es podria provar (...).

## **4. Saps que és el projecte LIFE? Els projectes LIFE?**

Què és això?

**Doncs des de Europa es donen subvencions per fer...**

Ajudes europees

**Sí, però en concret els projectes LIFE van destinats a la conservació de la biodiversitat i a la preservació dels ecosistemes.**

S'ha de preservar bé. Ara, lo que és una llàstima és veure això que va fer la Fundació amb les pomes.

**Sí? No li sembla bé? Què va passar exactament?**

Aquí van demanar una subvenció per fer pomes ecològiques (...).

**5. (sense informació)**

## **Entrevista 4**

### **Actor 4**

**Edat:** 45 anys

**Ocupació:** Fa 3 anys que és administrador de l'empresa que gestiona la Muntanya d'Alinyà i s'encarrega de coordinar de l'equip de la Fundació i de fer tasques de promoció i seguiment de la biodiversitat

**Procedència:** Tarragona

### **1. Què et semblaria introduir el conreu de pistatxo aquí a la vall?**

Aixís sense més notícia ni sense explicació; bé per un simple raó, perquè com haurem anat veient i si no ho anireu veient al llarg dels dies en el vostre treball, la vall d'Alinyà és una vall faltada d'iniciativa, ho siga, es fan activitats, l'activitat que s'hi fa és la de sempre i la de sempre doncs, bueno, permet que en visquin unes poques persones però no hi ha un impuls de noves iniciatives. Llavors, qualsevol que sigui... o sigui, així l'enunciat jo la veig amb bons ulls.

## **2. Una de les limitacions de plantar pistatxo podrien ser les gelades. Llavors, estem preguntant per experiència personal, fins quan hi ha gelades a finals d'hivern.**

Jo crec que fins a començaments d'abril. Hmmm... de totes maneres això ho podeu respondre no amb suposicions o creences sinó amb dades. Perquè es disposa de una estació automàtica del meteocat. Doncs podeu consultar-ne tot l'històric via internet i podreu tenir una resposta... A veure, la sèrie de dades és molt curta, és de 4 o 5 anys només, però us pot donar una idea. Però sí, penseu que fins a primers d'abril segur que hi ha alguna gelada.

## **3. La població local com creus que reaccionaria a aquest nou cultiu?**

Amb escepticisme. Sí, o sigui la població local i especialment la població local d'una certa edat, que és la majoria aquí perquè estem en una població molt envellida, tots els canvis, siguin festucs siguin el que siguin, segurament generarà escepticisme d'entrada.

## **4. Qui s'encarrega d'aquest projecte (LIFE CO2)?**

Del LIFE CO2? Haviam, el LIFE CO2 ja està acabat, ja està tancat i el seu principal diguem-ne encarregat o responsable era el Xavier Escuté. El Xavier Escuté és un dels tècnics de la Fundació. Si volguéssiu detalls, qui millor us els donarà és ell.

## **D'acord. Bueno, llavors, sí que coneixies aquest projecte (LIFE CO2) no?**

Sí, sí, sí. Clar a més a més esque el LIFE CO2 es va acabar l'any passat i nosaltres vam començar a treballar aquí el 2016. És a dir, 2016 i 2017 nosaltres ens hem encarregat de tasques del CO2, però clar a nivell de resultats o de tots els antecedents qui els té més és el Xavier.

## **5. Saps si hi hauria algun terreny per allà a prop per fer el cultiu de festucs?**

N'estic segur que sí, la pega o l'inconvenient és que jo no sé donar-vos-en més detall. Però tenint en compte el que, el que hi ha, el que sé que hi ha a la vall de molta terra que ara doncs no s'està treballant, n'estic segur que sí que hi ha d'haver parcel·les que podrien ser experimentals. És clar, jo no sé quins requisits té aquesta planta... No sé si ha d'estar amb orientacions solanes, obagues, mig i mig, si necessita aigua en abundància o si no... o sigui. Clar, sé que es fa molt a l'Iran.

## **Entrevista 5**

### **Actor 5**

**Edat:** 41 anys

**Ocupació:** Cap de Gestió al Territori de la Fundació. Porta a la Fundació des de 2007. Va estudiar Biologia i Gestió dels Recursos Naturals

### **Procedència:**

#### **1. Com a treballador de la Fundació, què et semblaria introduir aquest cultiu (el pistatxo) a la vall?**

Nosaltres fa temps que busquem petits pilots que es puguin desenvolupar a la vall, més que perquè els féssim nosaltres directament; que serien molt pocs, sinó perquè els acabessin fent algun veí de la vall que li generés autonomia. És a dir que intentéssim frenar aquest declivi poblacional que tenim tant a Alinyà com a tot el prepirineu, on la gent acaba marxant a la ciutat a treballar i cada cop utilitzen menys els recursos naturals i això comporta una pèrdua de biodiversitat perquè hi ha una successió natural en la que els hàbitats es recuperen i esdevenen doncs allà on pot ser bosc, bosc i allà on queda matoll, matoll. Però perdem moltes espècies associades amb ambients més antropitzats (...). Per tant, nosaltres veiem el cultiu del pistatxo com una oportunitat a nivell socioeconòmic, una oportunitat a nivell de biodiversitat i com una oportunitat a nivell de reducció de risc d'incendis, de fragmentació del paisatge i de diversificació una mica

del que es veu. Per tant ens assembla una molt bona idea, si això pogués sortir endavant. Seria una millora precisament per Alinyà, que després pugui ser exportable a zones del prepirineu

## 2. Fins quan hi ha gelades?

De fet aquest és el risc amb qualsevol producció primària. Però d'altra banda si hi ha olivera que també pateix molt de gelada a la part baixa, s'hauria de provar si el pistatxo ho aguantaria però està clar que ens passa amb les pomes iguals (...).

(Aina parla sobre assecar el pistatxo)

De fet amb això com que dintre de les proves que tenim amb pomes hi ha al costat un camp amb aromàtiques, a la Rectoria tenim un assecador que de fet és el sota sostre, com si fos les golfes però que no està tancat pels costats i llavors hi ha corrent d'aire. Allà és on assequem la planta (aromàtica) i ens funciona super bé perquè no hi ha humitat, hi ha molta circulació d'aire i amb poc sol que escalfi la coberta doncs es transmet cap a baix i es té una massa d'aire bastant calenta. (...) No ens costaria res a nivell d'infraestructura perquè ja ho tenim, és un assecador passiu. (...) Està molt a prop, així que el desplaçament no seria un problema.

(Aina explicació de limitacions del pistatxer)

## 3. Quina creus que és la percepció de la població local? Estarien interessats en plantar pistatxo?

No ho sé, això ho haurieu de preguntar amb ells (...). Però la sensació que tinc o tenim mirant enrere, veient els diferents invents o intents que vàrem fer de diversificar una mica la producció d'allà, la primera reacció és d'escepticisme, d'adversió. És un col·lectiu doncs que li costa, entenc per qüestions històriques o de caràcter, el pensar com es poden fer les coses diferents o intentar fer invents de "la sopa d'all". Perquè ells ho veuen així ja.

La població està bastant envellida i potser el que hem vist fins ara és que hi ha poc esperit emprenedor que és totalment comprensible, les condicions allà dalt són molt complicades i probablement aquells que tenien més idees o així són aquells que ja han marxat cap a altres zones i estan fent altres històries. Malgrat això, hi ha algun petit emprenedor (...). Hi ha un potencial però jo entenc que si pregunteu a la majoria no em sorprendria que us diguessin, "quina idea més peregrina", "d'això no en farem res" i aquí tornarem a posar recursos en una cosa quan es podrien gastar en millorar probablement alguna infraestructura que necessiten.

## Llavors seria una forma d'evitar l'èxode rural o inclús revertir-lo?

Sí, però primer ho hem de demostrar. El que hem vist és que quan algu funciona bé, malgrat que la visió social no sigui pro aquell prova que volem fer, un cop aquella prova es demostra que funciona, que allò genera ocupació i economia, doncs ningú és ruc. Si allò funciona doncs per què no ho van a provar ells? I més si els hi donem una mica de suport des de la Fundació. Per tant veiem claríssim que si el cultiu del pistatxo ha d'anar endavant, qui farà la prova i que haurà de fer el pilot i qui haurà d'esperar aquests 5 o 8 anys (...) doncs ho haurem de fer des de la Fundació i ho tenim claríssim. El context que tenim és aquest. (Explicació del grup sobre les característiques tècniques del pistatxo).

## 4. Projecte LIFE +

Una de les plantacions que es va fer a la zona de Zamora, sí que es va plantar pistatxo. Podeu consultar el projecte a la pàgina web, però aixís el titular era dir a ver si poguessim tenir projectes que estiguessin certificats com a embornals de carboni a la zona europea de manera que les empreses que busquen compensar les seves emissions comprant crèdits de carboni doncs els poguessin comprar amb projectes d'aquí, clar no haguessin d'anar doncs a Latinoamèrica o Àsia o Àfrica. Per què no els podem fer aquí? Quina és la raó que impedeix que un projecte es pugui fer aquí? Llavors la idea era tastar diferents

combinats de projectes pilot on poder densificar en zones de bosc que hi havia o gestionar-les diferent o fer plantacions en zones abandonades, doncs podríem argumentar que estaríem fixant més carboni que si no haguéssim fet res. Llavors aquest diferencial és el que guanyes pel projecte, doncs veure si el podríem certificar i aquests combinats doncs un era arbres fruiters, altre amb aromàtiques, altre amb fusta noble. Això és el que vem testar nosaltres i reforestació d'una zona degradada, això també es va fer a diversos llocs: Zaragoza i Zamora. I a Zamora una de les espècies que es van provar va ser això, el pistatxo. A nivell de fixació de carboni sí que podem demostrar que hi ha més fixació amb unes simulacions i així, respecte al no haver fet res. El problema és una qüestió formal i es que a nivell dels estats que formen Europa no hi ha manera de respondre a una pregunta que et demana l'auditor de certificació, que no hi hagi una doble comptabilitat d'aquest carboni que es fixa...

(Actor 5 parlar sobre qüestions problemàtiques del projecte LIFE +)

El vem considerar (el pistatxo) perquè com érem diferents socis en aquest projecte, escolta i per què no provem amb el pistatxo? I vem dir ostres estaria bé però es que no sabem res del pistatxo ni sabem de ningú que sàpiga una mica com va i ho vem..., anem amb algo que coneguem. I els pomers era més fàcil de gestionar, a més és un fruit que es conserva bé i a nivell d'inversió era molt senzill però per això ens va molt bé que feu aquest treball, ens ajudareu a veure amb més detall que en podríem fer d'això i ens pinta bé.

(Marta parla del canvi climàtic i l'adaptació dels cultius)

Al treball del Jordi, el que diu és que en els propers 15-20 anys tot el que no sigui amb reg, qualsevol cultiu no és viable, però cultius que històricament ho havien sigut però que amb les estimacions de pluviositat i sota el règim de distribució de la pluja que o fas reg de suport o res. I això vol dir inversions o dir doncs has de poder mecanitzar i tenir parcel·les perquè et surti a compte. Sembla ser que és un t'anem, per tant tot el que sigui més adaptat a aridesa i poca pluviositat millor.

(Aina parla dels mapes del projecte del Jordi)

### **5. T'imagines algun terreny que es podria fer servir (per plantar pistatxo)?**

Ho hauria de rumiar una mica, tinc el dubte de l'altitud si és un factor molt limitant o no, la temperatura, si com més avall millor. És una vall molt tancada amb alguns petits altiplanets a la banda del camí ral, dels pomers i les aromàtiques. I després a la banda alta si que tenim molta zona plana que són les pastures d'estiu. També depèn de la superfície necessària.

(Aina parla sobre l'altitud i latitud)

D'entrada el més senzill seria que el pilot es fes al voltant dels pomers a alguna altra terrassa que estigués a prop, per logística de qui ho treballi. Allò estarà a uns 1000 m. (Parlen sobre les dades de l'estació meteorològica que només recull temperatura màxima i mínima, pluja)

Estudi del Jordi Puig (...) mirar quin mètode ha fet servir (actor 5 parla sobre l'estudi del Jordi Puig).

Al costat de les pomeres (a la Planassa) seria el més lògic des del punt de vista de l'operativa. Allà al costat hi ha feixes que s'haurien de recuperar.

(Parlen sobre cartografia de la zona i les capes SIG)

(El terreny) de qualsevol pla pilot, sempre hi ha algú que n'està fent ús ja sigui per pastura de transició entre la primavera i la tardor, o ja sigui perquè algú té allò des de no se quan i era del seu avi. Si vosaltres ja teniu clar on hi podria anar, anticipeu que hi haurà resistència que sempre hi haurà algú "no, es que això ho porta el Manel. Aquí no es poden fer els pistatxo". Aquest tema ara no cal resoldre'l, en tot cas depenent dels resultats d'aquest estudi ja es negociarà amb qui sigui per poder-lo implementar.

(Parlen sobre un estudi edafològic)



Hi han altres zones que podrien ser interessants, si trobeu altres zones a l'estudi del Jordi Puig que poden anar bé no les descarteu. Per aquí als volts de Perles és on hi ha una plantació d'oliveres que ha fet un veí, però totes aquestes terrasses també ho són. La cosa és que això és un enclau, és a dir, s'hauria de mirar bé de qui és la propietat d'aquest terreny (...). La zona més mediterrània de tota la finca és aquesta d'aquí baix, de Perles. Està més baixa, és més solana i bueno l'aigua tampoc queda molt lluny perquè hi ha el riu que passa per aquí baix.

## Entrevista 6

### Actor 6

**Edat:** 46 anys

**Estudis:**

**Ocupació:** Agricultor, gestor de les plantacions de pistatxo de Casa Sant Roc a Torrebesses, Lleida.

### **2. Nosaltres estem estudiant si es pot fer una plantació de pistatxos a Alinyà, per allà al pantà d'Oliana. Creiem que hi ha molta humitat i gelades.**

Les zones de muntanya són seques ambientalment, hi ha humitat ara i potser a la primavera. A les zones de muntanya i al Pirineu en general, tant la calor com lo fred són molt més secs que aquí i això li va bé al pistatxo.

#### **Però si al març hi ha gelades?**

És com l'ametller, tu te'n vas per damunt de tremp i trobes un munt. A veure, los arbre dormen, ara paren i es posen a dormir i acumulen les hores fred, però al mateix temps necessiten les seves unitats de calor per acumular-les abans de florir. Llavors a les zones de muntanya que fa més fred estes unitats de calor costa més de què s'acumulen, llavors floreixen més tard.

Lo cultiu del pistatxo... mira, lo pistatxo viu a tot arreu, però ha de viure lo pagès també, i això ja és més difícil, i en zones com la que heu dit, tant al nord s'estime que lo cultiu no és rentable. Les produccions no seran mai les mateixes, lo percentatge de pistatxo obert no serà mai lo mateix en zones tant al nord i despues un problema bastant gran que té, és que en zones tant al nord i sobretot a més altura la collita del pistatxo l'estaries fen ara (iniciis novembre) amb lo que lo fruit set fa malbé molt. Osigui lo cultiu del pistatxo s'estima que lo ideal està entre el paral·lel 40 o 41 fins al 36-37, aquestes són molt al sud, lo que passa que les zones on se cultiva pistatxo al paral·lel 36 i 37 són zones de 1.200-1.500 metros d'altura. Llavors una cosa compensa l'altre. Tot lo que estem fent al nord d'això, les produccions que surten als llibres malament... sobretot lo percentatge de pistatxo obert, perquè és molt important en el pistatxo les unitats de calor, les unitats de calor van des de que s'acaba de florir fins que culls. Lo període de les unitats de calor, t'inclou lo maig i t'inclou lo juny i el maig i el juny aquí són incerts. I a Alinyà no són incerts, són frescos. Llavors això fa que et baixe molt lo percentatge de pistatxo obert, lo calibre del pistatxo i totes aquestes coses.

La humitat al pistatxo li va malament a tot, normalment la pela es comença a degradar i taca la closca. Trobem fruits com aquest (actor 6 ensenya fruit tacat negre) que ja ha començat a passar. Aquí la closca està tacada. Això per molt que fos un pistatxo obert, no el pots vendre com obert, ho has de vendre com a tancat. Aquest, a més, està picat per un insecte.

La humitat pel que realment li va malament és per la humitat en fulla, vale? veus aquí (actor 6 senyala fulla amb taques) això és un fong que és diu septoria, aquestos puntets negres. Aquí lo que et pots trobar, amb humitats relatives per damunt del 60% i temperatures entre 22°C i 37°C o 38°C, lo que et trobes es que les fulles a l'estiu o primavera i estiu lo que tens es que se't posa ple de Septoria i ple d'alternaria, amb lo que a

l'agost si tu no tractes, a l'agost tu tens l'arbre completament defoliat o amb totes les fulles de color marró, amb lo que no tens fotosíntesis.

### **Quantes hores de fred necessita l'arbre? Suporta bé les gelades?**

Entre unes 900 i 1500 hores de fred.

Als pirineus al pistatxo li poden faltar hores de calor.

### **CONTINUACIÓ de l'entrevista**

#### **Com va començar amb la plantació de pistatxo? A quin any?**

Les terres que visitarem ara són d'una família que no són pagesos, no vivien aquí ni res, però van introduir el cultiu del pistatxo a finals dels anys 70, van arrencar los olivers i ametllers que tenien. Llavors a l'any 1981 van començar a plantar, van ser dels primers d'Espanya. Per fer això, van portar 70-80 kg de llavors de peus d'*atlantica* des de Califòrnia i van comprar unes 200 plantes mare de varietat per empeltar los arbres. Van portar planta a arrel descoberta de Califòrnia de la varietat Kerman, de la varietat Peters i de la varietat 02-18. Lo Peters i lo 02-18 són mascle. I lo Kerman és femella. La varietat Kerman surt de l'estudi del pistatxo, d'allí a on l'hem tret noltrus, de Califòrnia, de la universitat d'allí. Comença als anys 20, no sé perquè tarda tant però al final les conclusions no surten fins a primers dels 70. I ells determinen que lo que els hi va més bé a ells per hores fred i per qualitat de fruit i per producció la varietat Kerman, plantada combinada amb lo Peters i el 02-18 de mascles, amb regadiu. Amb secà lo cultiu del pistatxo no és rentable.

Les finques que veureu es van començar a plantar al 81 i van acabar per allà al 85 de plantar els peus, d'empeltar-los, i han estat treballant en secà fins fa 5 anys; veureu una planta que té molts anys i en canvi no té el mateix "desarrollo" que una planta amb reg.

Aquesta feixeta primera que veieu aquí (foto amb arbres mascle) són los arbres que van vindre a arrel descoberta empeltats ja des de Califòrnia i des d'aquí anar tallant amb vareta vem empeltar lo resto de les finques. Lo resto el que vam fer va ser fer germinar llavors, plantar els peus a la finca i empeltar aquí, tot amb secà. Aquestos arbres que veiem aquí són dels 80.

Tot lo cultiu de pistatxo en general no li agrada gens l'encharcament. Vol terres ben drenades. Que aquí no ho són totes, ja veieu com està aquí del ploure, aquí és un zona molt argilosa. Lo que passa és que si les terres no tenen argila, en secà lo cultiu és quasi bé impossible perquè no hi ha retenció d'aigua. I llavors, bueno en secà de fet les zones més argiloses o les zones argilo-llimoses que tenim aquí, són les que mos han anat més bé, però des que tenim aigua mos van més bé les zones arenoses perquè no tenim tants encharcaments.

Noltrus vem començar secant a l'aire lliure, passa que, bueno en zones pistatxeres històriques del món, normalment al temps de collita no plou mai i són ambients molt més secs d'aquestos d'aquí. Aquí el problema va ser que un any, 3.000kg se'ls va emportar l'aigua, perquè va fer una tronada. A part d'això, un altre problema que tenim aquí molt greu és que la humitat ambiental és molt més alta del que hauria de ser pel cultiu del pistatxo, per tot, pel cultiu en sí i per assecar el producte i per tot lo que és lo processat de després, però bueno mos anem barallant.

#### **Quants arbres teniu? Quants anys tenen els arbres?**

Aquí tenim unes 90 hectàrees de pistatxo, que ni deu haver unes 75 amb reg i el resto encara estan en secà. Som dels més vells de Catalunya, de fet aquí processem o treballem dos empreses. Despues hi ha un aquí a Maials que té unes 120 hectarees, totes en secà.

Aproximadament tenim 277 arbres per hectàrea. Normalment plantem dues fileres de femelles i una filera amb un mascle per cada dos femelles. Per diferenciar mascles de femelles, els mascles es poden perquè quedin més alts.

### **I aquí com porteu l'aigua?**

Aquí l'aigua ve de l'Ebre. Noltrus estem dintre d'un sistema de reg que fa uns 8 o 10 anys que va començar a funcionar, que es una impulsió de l'Ebre, usem el sistema del Segrià sud i llavors tenim una adaptació d'aigua de 2.500m<sup>3</sup>/Ha/any, lo que pasa que el reg va per fases, tenim una finca que va arribar fa 7 anys, aquestes fa 5 i tenim una que fa 2 anys que vam poder muntar el reg, tal com va arribant anem fent.

### **Quin és el disseny d'una plantació?**

Depèn, si tu tens una plantació en una zona d'implantació nova del cultiu, canvia molt si estàs en una zona pistatxer que hi ha molt pistatxo al voltant, per una zona de nova implantació imaginant finques quadrades i perfectes, tu fas dos rengs que només hi poses femelles i el reng que fa tres hi poses un mascle, dos femelles, un mascle, dos femelles... llavors té queda una proporció de vuit femelles, un mascle. I després tornes a fer dos rengs de femelles, un altre de reng amb un mascle, dos femelles i aixis. Això als puestos on lo pistatxo ja està més implantat i hi ha moltes hectàrees al voltant la proporció passa a un mascle cada disset femelles i a Iran per llei obliguen a plantar un mascle per hectàrea perquè hi ha tant pol·len a l'ambient que no és necessari.

També se fa molt en zones de nova implantació, a vents dominants, osigui, d'on te ve lo vent dominant poses una barrera de mascles i si pots lo plantes un any abans, perquè el mascle lo que té és que li costa una mica més de desenvolupar que la femella, los primers anys sobretot.

Aquí com que ho tenim abancalat, el que vem fer si us fixeu és que els mascles estan tots a la paret, també això es va fer perquè abans lo sistema de recol·lecció era amb berrassos, són aquestes màquines que es posen a terra per recollir, com amb les olives i llavors clar per no tenir que posar los berrassos al marge que és lo més costos se va decidir d'aprofitar els marges per plantar los mascles.

Per a la collia, ara hi ha un sistema de paraigües invertit amb vibrador dintre, seria impensable ara sense vibrador, costa molt de collir el pistatxo sense vibrador, el pistatxo no cau tot, no madura tot igual, llavors si no tens un bon vibrador a vegades costa. Noltrus els tenim des de el començament que vem començar a collir, perquè els vibradors amb paraigües aquí són dels finals dels 80, que és quan va vindre l'entrada en producció de les finques.

### **Quina va ser la inversió inicial?**

Los números del pistatxo més o menos venen a ser...Bueno, la inversió del pistatxo per una hectàrea fins que no viu per si sola, que vol dir que es paga inclús l'amortització de la seva inversió són 40.000€/ha, contat la compra de la terra, llavors clar, depèn de la zona a on estàs.

La instal·lació de reg o així va més o menos va a tot arreu igual, lo cultiu en el nostre cas és una mica més car, pel fet de l'orografia, dels bancals i aquestes coses. Si tu te'n vas a la Mancha que allí tot és pla, és molt més barat cultivar. A més pel tema del reg aquí paguem un dret d'empalme de 1.600€/ha, quan a Andalusia ho tenen gratis, paguem una quota de manteniment de 80€ l'any. Clar, tot això sume. I els nostres números nos surten sobre uns 40.000€/ha los gastos des de que tu compres la finca fins a l'any 10 que és quan la plantació de pistatxos està al punt de "break even", el punt de "break even" d'una inversió és quan la inversió viu sola. I calers a la butxaca ja tot pagat, se calcula entre l'any 18 i l'any 20. I després, depenent dels teus gastos de cultiu o costos de cultiu, doncs et queden a la butxaca o et poden quedar a la butxaca entre 6.000 i 9.000€/ha/any a partir de l'any 20. I després clar, vas tenint producció durant 70 anys o més.

Si tens en compte el material, un vibrador amb paraigua se te'n va a 40.000€ i necessites un ruc que l'estire que va a 4.000 € o 5.000 €, pero noltros aquí els lloguem, es una feina que et surt a 60€/h aproximadament i a altres parts d'Espanya surt molt més barat, sobretot a zones pel sud d'Albacete.

**A on venen el pistatxo?**

Noltrus tota la producció la venem a un maquilador de Castella La Mancha i en un altre de abaix de Màlaga. Noltros aquí pelem, sequem, treiem los que estan buits i també separem oberts de tancats i ho venem a aquesta gent que acaben de fer el procés. El procés del pistatxo és molt complicat. Clar d'un arbre de pistatxo tu culls i te surt: pistatxo obert, pistatxo tancat., pistatxo buit i el pistatxo que està ple te'n surt que està tacat i te'n surt que no està tacat, emm te surt pistatxo que se queda a mitja pela d'aquestes negres que veieu aquí... Totes aquestes coses tenen un tractament diferent, primer s'ha de separar, lo que val més calers i el que funcione és lo pistatxo obert natural a l'arbre que además té tres calibres comercial, vol dir que te'ls paguen tots diferents i després te queda el pistatxo tancat que encara que estigui tancat no passa res perquè el que fan és trencar-lo i vendre per separat gra i la closca, bueno es tire, de moment no me la paguen la closca.

**La closca per a què la podrieu fer servir?**

La closca, molta de la que es quede aquí lo que fem és la fem anar a les estufes de biomassa, funcione bé, però el que passa és que necessites volums molts grossos, té menos calories que l'ametlla, que el pinyol d'oliva, que tot això, però crema molt bé.

**I la coberta carnosa la feu servir?**

Això ara ho tirem als camps, no als nostres directament, perquè noltros aquí hem anat tenint.

(Actor 6 mostra pistatxos a l'arbre) Això és un pistatxo quan està madur, veieu? El pistatxo, normalment és roig o d'un color verd-groc mentres se va fent i quan madura se posa d'aquest coloret palla-rosat i saps que està madur i es pot collir quan tu pots fer així (actor 6 agafa un pistatxo d'un pistatxer i mostra com treu la pela i es pot menjar el fruit) i marxa la pela, vale? Quan pots fer així amb los dits i marxe es quan lo pistatxo està madur, justament aquest està tancat però està ple! Així és com és més bo.

Si estan més rojos estan buits per dintre, la varietat Kerman és la que més percentatge de pistatxo buit treu, se'n va al 20%. Però donen molta productivitat i és la varietat que porta més bon preu, la varietat Kerman és bastant gran i té la closca molt blanca i com que és la que fa més any que és treballa al mercat pues és la que està més acceptada al mercat i porta molt més bon preu que les varietats iranies, turques, síries... totes aquestes. Los americans estan traient noves varietat ara, perquè el que els hi està passant per la Kerman és que els hi està faltant hores fred per la Kerman, llavons estan fent varietats que són primerenques respecte la Kerman i es cullen entre principis i meitats d'agost quan comencen a collir. N'hi ha dos, bàsicament les més importants són la Golden Hills i la Lost Hills, una és una mica més petita que la Kerman però té molt menos número de pistatxo buit i la productivitat és una mica més alta, però lo calibre és una mica més petit i la Lost Hills és al revés, osigui el calibre és més gran que la Kerman, però la productivitat és una mica més baixa.

**I hi ha varietats que puguin aguantar més hores de fred?**

En quant als requeriment d'hores fred per l'arbre, la Kerman és la més tardana, osigue la que necessitaria més hores fred i la que floreix més tard, una mica per això es va portar aquí, perquè t'elimina lo risc de gelades tardanes.

**Amb què es pot tractar?**

Bueno, fungicides. Que no siguen registrats hi ha molt pocs pel pistatxo. Es un problema el fet de ser un cultiu nou i amb poques hectàrees que les cases no s'han dedicat a registrar productes pel pistatxo, llavors l'únic problema és que no estan registrades pel pistatxo, però no són productes nocius (...actor 6 parla de diferent tipus de fungicides per septoria en arbres fruiters). Cal tenir en compte que aquí el producte final

està molt protegir per la pela, la closca... El pistatxo primer floreix, pol·linitza i després comença a créixer lo que seria la closca, però aquesta closca està buida i es toba durant tota la primavera fins a finals de juny, per allà Sant Joan, despues se para, para aquest creixement, diferencia entre el que serà la pell i la closca i endureix aquesta closca, osigui el pistatxo es fa dur, però en tot aquest procés lo pistatxo està buit completament i es a finals de juliol o a partir de meitat de juliol quan lo pistatxo comença a omplir el gra i aquest gra creix des del 15 de juliol fins al 30 d'agost, o aquí seria fins al 10-15 de setembre, que continues tenint creixement de dins del fruit. Passa que clar, que a vegades tu pots tenir fruit que ja t'està caient i tens altre que encara t'està omplint, entre a jugar a triar l'hora de collir.

### **Heu pensat en passar-vos a l'ecològic?**

Aquí, a la zona que estem noltrus, jo ho considero totalment inviable, pel tema dels fongs. Aquí tenim una humitat que per abaix del 60% costa molt estar-hi, si no bufà Seré, aquí és el vent que ve de l'interior, que ve de l'Aragó i es un vent molt sec. Llavors si bufa aquest vent sí que podem passar al 25%, però sinó, quan ens bufa de marinada o estem així un dia com avui que està l'ambient quiet, doncs tenim unes humitats ambientals que estan entre el 50% i el 100% sempre, però lo normal és estar a això, dels 60% als 80%. L'ecològic porta preus de 12 € i 13€ al pagès, llavors clar, al mercat això segur que arriba a 30 o 40€/kg, s'està pagant molt bé l'ecològic, en tot. Però aquí, pel tema fongs impossible, tot lo demes té temes de lluita, però es que lo tema fongs... no tens res a fer aquí. A altres llocs amb menys humitats no en tenen, no saben lo que és un tractament per fongs.

### **I com teniu funcionant el reg, quina quantitat d'aigua els hi doneu aquí?**

Lo reg total del pistatxo en aquesta latitud, calculant amb les fórmules, la ETO, la ETC... te surten uns 4.000m<sup>3</sup>/ha/any. Noltrus estem en 3,500m<sup>3</sup>/ha/any (actor 6 parla de l'amortització del seu sistema de reg). Al cultiu del pistatxo sense aigua no produeixes qualitat perquè no aconsegueixes obrir el fruit. Clar, és a dir que s'omple el fruit durant lo mes d'agost bàsicament, i el que fa obrir la closca és lo creixement del fruit. Llavors si no tens aquest aigua...malament.

### **Amb quina varietat trebal·leu?**

La varietat Kerman sobretot té un creixement molt apical, si tu no el forces, no el talles, sempre creix la gemma de la punta, nunca exploten aquestes, en raras casos pot passar i llavors tu has d'anar despuntat. Com veieu aquí (actor 6 senyala una branca) tot això que és fusta, és gemma de fusta, és creixement anual d'aquest any des de aquí radere. I de aquí (actor 6 senyala la meitat de la branca) fins a la punta es fusta, per això d'ha de tallar per aquí. Per reduir lo fet de que tinguéssim tanta fusta que després ja veieu com queda a la llarga, veieu que queda despullada? Osigui, aquest pistatxer produirà l'any que ve aquí (actor 6 senyala les gemmes de flor), aquí també, aquí... Aquestes d'aquí al radera ja han caigut. Interessa que aquestes gemmes no es tallin.

Lo Peters i lo Kerman són evolucions genètiques, los americans van anar a l'Iran, van agafar arbres, los van portar a Califòrnia i los van plantar, i el fruit que sortia, plantaven aquest fruit, lo feien germinar i germinant un fruit de pistatxo tu obtens un arbre, que serà mascle o serà femella, normalment el 50% té surt. I d'aquestes varietats de mascle i femella que els hi va sortir van agafar les que els hi agradaven més i són lo Peters i la Kerman. Per tant aquestos no existien com una varietat com a tal a l'Iran que es diu lo Kerman, sinó que és una evolució genètica de varietats d'allà. Kerman és una varietat de femella de pistatxo.

### **Quan és la floració de l'arbre? (A Lleida)**

La floració es dona normalment a mitjans o finals de maig, tot i que els últims anys també hi ha hagut floració al març.

El pistatxo primer floreix, després pol·linitza i primer creix la closca a finals de juny i cap a finals d'estiu, entre el 15 de juliol i 30 d'agost creix el gra.

A les zones de muntanya la floració és sempre més tard.

Es diu que per plantar pistatxo la zona ideal és entre el paral·lel 40 i el paral·lel 37.

### **Quan es fa la collita?**

La collita normalment la fem a primers de setembre, aquest any ha sigut cap al 3 i 4 de setembre. Normalment quan es fa la collita som 4 persones i pel procés de secat en som 3. S'ha de treure la coberta 24 hores després de la collita, i 48 hores després s'ha de fer el secat.

### **Quan feu la poda?**

La poda comença ara quan perden la fulla, que de fet se podria estar fent ara (principis de novembre), però preferim fer-la quan ha perdut tota la fulla, perquè es veu més bé, sobretot lo tema de les gemmes de flor i les gemmes de fusta que farà l'any següent i també perquè bueno, mentre té la fulla va fent fotosíntesis i acumula carbohidrats per l'any que ve.

A més, en la poda ara estem en procés de canvi perquè com fa 5 anys que hem entrat en reg. Abans teníem els arbres molt com a boletes, amb moltes brostes terminals i ara estem intentant tirar l'arbre més amunt per intentar tenir arbres de 4,5 metres i que no es juntin amb lo veí fins aquestes altures. Se busca al pistatxer no tindre rames massa llargues, la poda és una de les maneres de reduir la vesseria, sabeu que el pistatxo és molt vessero?

### **Què és vessero?**

Vessero vol dir que les produccions són de manera que un any produeixen molt i un altre produeixen molt poc. Això passa al pistatxo perquè les flors de femella, l'any que tu tens l'arbre carregat, les flors de femella que tens al darrere del raïm de pistatxo cauen durant lo procés d'omplert del fruit, llavors les gemmes que acostumen a no caure, que sempre queden són les gemmes terminals, al costat de la gemma vegetativa de la punta. Llavors, quantes més terminals tens i *brostes* (inaudible), més curtes per brotar les terminals. Tens més producció i menys vesseria. Per tant, s'ha d'intentar tenir creixements curts però molt número de creixements.

La vesseria és comú a partir de l'any 15 o 16 de l'arbre, depenent de lo arbre i de lo cultiu que facis, depenent de com lo treballis tu, també pot ser a partir de l'any 12 o 11. .

Hi han pistatxeros de més de mil anys! A països on los cultius són unes coses més socials. Se'n diu que el pistatxo és un arbre que cultivava lo padrí perquè en visqui lo net. És molt longevo, hi ha pistatxer súper vells, en zones de Sirià. Com més fusta tenen i més condicions de secat més vesseries tenen. Mireu, aquí hi ha uns arbres que van arribar als anys 80 o així, aquestos s'han podat molt i moltes vegades per extreure fusta, osigui llavors lo que interessava no era que produís, sino que fes fusta per empeltar.

### **Com funciona el procés de secat?**

Són unes màquines que porten a dins uns eixos, són unes gomes com uns dits que volten així (actor 6 ho representa fent moviments circular amb les mans) i estes gomes són les que per fricció treuen la pela del pistatxo, o de l'ametlla. És la mateixa màquina que per l'ametlla, però pel pistatxo hi afegim aigua, hi ha uns tubos que van tirant aigua dintre, això és per no trencar el pistatxo, perquè la fricció sigui lo més suau possible i també perquè lo pistatxo surti més blanc i més net, inclús a aquest aigua li afegim bicarbonat perquè encara neteja més, hi ha gent que ho fa amb "lejia" alimentaria, però el bicarbonat ja ens va molt

bé. De la peladora després lo que fem és secar-los en aquestos contenidors, com veieu, per aquí dintre acaben així amb forma de triangle i estan reixats, per aquí el cul és per a on entra l'aire. Aquí hi ha una turbina i un cremador de gasoil que tiren l'aire per aquí davall, aquest aire puja per aquí i es lo que va a aixugar lo producte, i adalt normalment hi ha uns motors que els enchufem amb un bisenfi (un cargol, una d'aquestes espirals que fan així que remou però esque ademés lo que et fa, és que el d'abaix te'l pugen cap adalt i quan és dalt torna a caure per la vora i torna a pujar). Aquí que és quadrat costa una mica més, sempre queda producte en algun raconet, però en aquell que és rodó va perfecte (actor 6 assenyala el bisenfi rodó). Un cop lo pistatxo lo tenim sec el portem cap aquí, que hi ha aquestes dos màquines que són dos rentadores que treuen lo pistatxo que no té res a dintre per diferència de pes, vale? Lo buit lo llancem i lo que esta ple ho aprofitem i ho portem cap a aquestes màquines que separen l'obert del tancat, aquestes màquines són de l'Iran. Aquestes màquines tenen com aquests punxets, la màquina té com un tambor que va girant i el pistatxo que està obert s'enganxa a aquestes punxes llavors cau per aquí al mig, llavors el pistatxo que no està obert va patinant i caurà per l'altre banda. Són problemàtics los pistatxos que se't queden a mitja pelà perquè també s'enganxen a les punxes i llavors te van a los pistatxos oberts. Aquest és bàsicament lo motiu de que després lo enviem a a gent que acaba de rematar aquesta feina. A altres llocs ja ho fan amb màquines electròniques que amb fotocela te dispara i treu lo pistatxo que esta negre o per diferència de densitat te treuen una pedra, un ferro o qualsevol història d'aquestes. Tot aquesta maquinària estan importades de l'Iran.

### **I quant costa una màquina d'aquestes?**

Aquestes màquines són molt barates, fabricades allà per al preu d'aquí, és més car portar-les les tres que els seu preu. A la web hi ha fotos de tot això.

Lo pistatxo s'ha de pelar abans de 24 hores d'haver-lo collit. Si no, la pel·là tacà la closca perquè es comença a podrir i s'ha d'assecar 48 hores després d'haver-lo collit.

### **I quanta gent sou per a fer tot el procés?**

Aquí quan collim som 2 màquines i 2 tractors, lo que vol dir 4 persones i aquí (a la màquina de procés de pelat i secat) som 3, lo que passa que sent 2 també faríem.

### **Quan us ha augmentat la producció des de que vau posar reg?**

Bueno, encara estem augmentant la producció. Pero l'any vem fer collita ON, vem estar als 2000kg/hectarea i enguany en collita OFF hem baixat fins a 1.200kg/hectàrea. L'any que tornarem a ser ON i esperem que la collita sigui de 2.200kg/hectarea. Osigui nosaltres encara estem pujant.

### **Que vol dir collita ON?**

Actor 6: En general, les vesseries del pistatxo acostumen a ser més accentuades encara. És a dir, en el pistatxo podria haver-hi plantacions que te passen dels 5.000kg/hectàrea, que és una bogeria, a 1.500kg/hectàrea. Però tot això, depèn una mica la gestió de les copes, de la llum i totes aquestes coses. Jo parlo de mitjanes sempre, naltrus calculem arribar a una mitja de 2.200kg/hectàrea de promig, de l'any bo al dolent. Les nostres finques tenen moltes complicacions, han estat 35 anys en secà, se van plantar sense selecció genètica, osigui totes les llavors que germinaven se plantaven, ara tenim arbres raquitics que per molt que els regues no fan res, llavors això s'ha de replantar, ara ho estem replantant, però vull dir les nostres números que anem fent pues són aquestos, de fet des de vem començar a regar fins ara, més o menys, n'hem complit les expectatives que teníem. Aquí has de pensar que en secà la producció mitjana està als 500kg/ha (any ON-any OFF) i, a més tenint en compte que en secà les terres són molt diferents d'una part de la finca a un altre, potser tenir més pedra o terra més fina i tot això que la productivitat és molt baixa. I ara el que si que s'està aconseguint és igualar les produccions de totes les zones i anar-les pujant.



La veritat és que en secà també hi havia molta menos feina perquè aquí amb dos persones ho portàvem tot, i des de que reguem pues som més i bueno pues és bo.

### **Si! Hem llegit que cada cop la producció de pistatxo aquí a la península està augmentant...**

Lo problema que hi ha aquí ara es que s'està explicant moltes mentides, que estan dient cada animalada que val un imperi i despues això que com som lo país de les varietats, pues tothom vol plantar variacions de pistatxo, perquè varietats de pistatxo n'hi ha més de mil (actor 6 parla sobre la desinformació de la plantació de pistatxo segons el territori). Per exemple la Kerman i lo Peters no funcionen com allà i el cultiu del pistatxo és un cultiu molt lent i difícil de reproduir i això fa que ningú l'estudie. O que costa molt de que algú s'hi dediqui seriament d'estudiar. Pero esque treure una varietat de pistatxo és etern, entre fer un peu, comprova'l, planta'l en una planta que fins el cinqué o sisé any no tens producció i que el tope de producció no t'arriba fins el deué o dotzé any. I aquí que funciona tot además molt políticament, doncs les eleccions són cada 4 anys i no interessa en cap puesto això.

(Ensenya les màquines) Això és la tolba de recepció, aquí arriba el pistatxo brut de la finca, porta bastons i porta fulles, alimentem a poc a poc amb un tractor amb pala aquí i aquí tenim una rentadora que treu les fulles i un despalillador que treu los bastons, el que fa que a la peladora només arriba fruit. Així, la peladora dura molt més i la qualitat del pelat és més alta.

(Actor 6 ensenya altres màquines) En aquestes màquines los iranies primer mullen lo pistatxo en aigua salada i així fraccione més i tot això, però no li acabem de trobar el punt noltrus. També és veritat que no entem les instruccions nosaltres, estan en farci (actor 6 explica anecdotia de com van intentar entendre les instruccions).

(Actor 6 ensenya un altre màquina) Aquesta màquina també és pot utilitzar per l'ametlla, però les gomes aquestes acostumen a ser negres i de goma més dura, pel pistatxo les gomes d'aquesta màquina no han de ser negres, perquè taquen i han de ser blanques o com aquestes que són gomes de caramelo, que de fet és lo color real, sense tintar. I s'ha d'anar afegint aigua aquí dintre perquè és molt brut tot aquest procés, lo procés del pistatxo és molt brut.

Despues a partir d'aquí és lo que us dic, lo procés acabat, fins que vosaltres us el mengeu té moltes màquines i moltes maneres de fer, que moltes acaben manual, manualment la gent acaba de treure les impureses.

### **I aquests sacs?**

Estos sacs són vells, de quan a Espanya només feiem pistatxo noltrus, i llavors l'haviem de comercialitzar i fer-ho tot. Ara ho enviem cap a Albacete o cap a Girona i allí acaben de processar i ells tenen marca, que venen producte com a marca seva i després lo que fan és exportar molt.

(Actor 6 parla sobre els seus camps)

### **Es cultivaven abans aquestes terres?**

Si, les terres d'aquí abaix sempre havien sigut terres de cultiu, ja es cultivava fa 200 anys o 300. Però a les terres d'allà dalt tot era un bosc i se va netejar.

Ara no podem entrar als camps perquè les terres no estan molt seques, fa 15 dies que esperem poder entrar per fer el tractament de tardor i no podem, perquè està plovent encara i no treballem amb coberta vegetal, és molt difícil quan comences la tardor d'aquesta manera, perquè s'aixuga molt a poc a poc. Les zones que es fa amb coberta vegetal en 2 o 3 dies entres i aquí pues estàs una setmana o quinze dies. (Actor 6 parla del temps) I ara tornarà a parar i tornarem a estar 5 mesos sense ploure, és lo que tenim.



**Quin sistema de reg feu servir?**

En secà el conreu de pistatxo no és rentable. En secà lo problema és que quan tens l'arbre bé per ser empeltat la fusta que tens per posar-hi encara no esta madura, perque aquí a partir del juliol o inicis d'agost els arbres aquí se paren en secà i llavors no pots obrir la pell per empeltar i en canvi la vareta no esta madura fins a final de juliol- mig d'agost. De fet, ara a Estats Units, en regadiu, planten peus i els empelten al camps d'una varietat nova i el problema es que l'arbre no està madur. Nosaltres, aproximadament usem 3.500m<sup>3</sup> d'aigua per hectàrea.

**Quines són les principals limitacions amb les que us heu trobat?**

Un problema que tenim aquí molt gros és que la humitat ambiental és molt més alta del que hauria de ser pel cultiu del pistatxo i per l'assecat del producte.

Els fongs també suposen un greu problema, apareixen a les fulles durant la primavera o l'estiu. Per evitar això a l'agost tractem els arbres amb fungicida, si no se't pot perdre tot l'arbre.

El pistatxo adult no té depredadors, tot i que ara ha aparegut un mosquit verd que pot picar el fruit.

**Només veneu el fruit? Veneu algun altre producte més derivat de la plantació?**

Tenim lo cultiu i tenim lo vivero i venem arbres empeltats. A més, venem la clofolla per generar biomassa. Tenim arbre pel cultiu de vareta. Nosaltres fem llavor, la germinem, la creixem i l'empeltem. A l'agost és quan hem d'empeltar. Empeltar al camp lo que et porta és una desuniformitat de la plantació, uns arbres t'agafen lo primer any, arbres que t'agafen lo segon.. te poden agafar el cinquè i en secà lo problema és que quan tu tens l'arbre bé per ser empeltat la fusta que has de posar encara no està madura, perquè a partir del juliol-agost aquí els arbres se paren en secà i llavors no pots obrir la pell per empeltar.

**I per fer empelt com ho faríeu?**

Hi ha empelt d'estiu i empelt d'hivern. Tenim arbres pel cultiu de vareta, que després si voleu us els ensenyo, són abaix al poble. Per fer-ho amb una branca, llavors tallaries per aquí (actor 6 senyala meitat d'una branca), bueno és igual per a on talles si el que vols és empeltar, lo que passa és que si tu te deixes dos gemmes de fusta aquí, l'any que ve aquí tornaràs a fer una altra vareta. Si talles més enredere, l'any que ve ja no la tindràs, vale? A on talles és per la punta, quan tu vens a collir una vareta a l'agost, que és quan és el temps d'empeltar, tu talles per on set doblega, per allí on és tendre no val per empeltar i tot el resto si. Per fer peus, se pot fer amb llavor o se pot fer l'estequillat in vitro, osigui normalment ara el que fan, fan clons. Empeltar al camp lo que et porta és una desuniformitat de la plantació, uns arbres t'agafen lo primer any, arbres que t'agafen lo segon.. te poden agafar el cinquè i en secà lo problema es que quan tu tens l'arbre bé per ser empeltat la fusta que has de posar encara no està madura, perquè a partir del juliol-agost aquí els arbres se paren en secà i llavors no pots obrir la pell per empeltar i en canvi la vareta no

De fet en reg, ara a Estats Units planten peus i els empelten al camp, però planten peus amb reg de UCB que és una varietat molt més rigorosa, que la atlantica que és la que teníem aquí, la UCB no existia en aquells temps i ho empelten tot al camp i l'arbre empeltat en vivir només lo fan per replantacions de baixes nova i el problema es que l'arbre no està madur.

**Quina és la vostra producció?**

De promig 2,200kg per hectàrea.

**A quant veneu el kilo?**

Hi ha molts preus del pistatxo, però nosaltres a la collita de l'any passat, de mitjana a 6.70€ el kilo, però depèn de l'estat en que es trobi el fruit hi ha molts preus. Els fruits amb bon estat i calibre gran te'l paguen 8,75€ el kilo. Lo mitja surt a 7,50€ o 7,75€ i el calibre petit obert a 6,50€, que moltes vegades ni te'l paguen.

I deprés lo que és lo gra sol, separat de la closca tel paguen a 15€, que si tu fas l'operació amb el rendiment que el preu de la closca, té surt a uns 5,80€. Però això es diu, lo preu mig de l'any passat nostre va ser 6.70€ el kilo.

### **Com creu que evolucionarà el cultiu de pistatxo a Catalunya/Espanya?**

Cada cop hi ha més interès per començar a plantar. Mira, nosaltres el vivero que tenim, lo volíem fer servir per plantar les nostres finques, una vegada vem tindre tot això plantat que això va ser a principis dels 90, vam començar a buscar clients, per veure si teníem que tancar el vivero o no, més que res perquè hi ha 3 o 4 persones treballant, va anar sortint algun client, algun de la Manxa, algun de per aquí a prop, però los de aquí molts petits, osigui els grans, que han plantat extensions molts grans a la Manxa des de principis dels 90. Bueno, la feina era vendre 7 o 8 mil plantes anuals, ara estem en 15 mil anuals i si en tirassem 200 mil també les vendríem. Osigui hi haurà un boom del pistatxo, al menos pel que fa a la plantació. Que augmentarà molt lo número d'hectàrees està claríssim. De fet per la producció de plantes, durant molts anys vem ser considerats dos viveros de pistatxo a Espanya i ara qui més qui menos que té un vivero sembla que està fent pistatxo.

### **Per això vol que dir que es consumeix més pistatxo a nivell global/nacional?**

Me sembla que lo que és la relació producció-consum encara estem a 1-40 em sembla, no et prenguis aquesta dada molt enserio perquè no recordo ara si és la correcte. Osigue que si produïm una tonelada, Espanya en consumeix 40. És una animalada, per això a la gent li està anant radere, perquè porta molt bon preu i perquè a més lo consum inclús ha augmentat.

### **A la Xina s'ha fet popular també!**

Bueno a la Xina sempre hi ha hagut de pistatxo, poc o molt. Lo que passa que una de les avantatges competitives que té el pistatxo és que a la Xina que és molt gran, hi ha molt poques zones idònies pel cultiu del pistatxo. Així com ametlla ni poden fer a tot arreu, de pistatxo, per les condicions de la humitat que parlavem els hi va molt més malament. Està augmentat lo consum mundial. Clar vosaltres sou molt joves, però heu de pensar que quan mon pare va començar aquí a primers dels 80, lo fruit del pistatxo no era conegut.

Festuc se diu aquí i al Marroc, bueno al món àrab en general, li diuen festec. Lo nom en català, festuc, ve de l'àrab festec. I el nom en americà o italià vé del persa que és "pesté". Dels perses va anar a Italia i los italians li van dir pistaccio i lo van agafar els americans.

(Actor 6 mostra altres camps). Això són camps de vareta, vareta és fusta per empeltar, osigui són arbres que no els tenim en producció de fruit, sinò que el que fem és podes molt fortes cada any i produïm fusta per poguer empeltar lo vivero.

### **Teniu idea d'ampliar la producció?**

De fet aquest any hem comprat 40 hectarees més i les anirem plantant. Però inclús sense creixer hectàrees, com lo que si ens creix molt és la producció. Pensa que secà aquí la producció màxima que havíem tingut un any que va anar molt bé, perquè el secà té això, que el 80% te ve del cel, vem fer 46 o 47 mil kilos. I l'any passat ni vam fer 120 kilos. I no tenim tot lo reg al mateix nivell de producció. Es el que us deia, anem entrant en reg, anem arreglant los arbres amb poda, això torna a ser molt lent.

### **I és reg deficitari?**

Naltrus en teoria la dotació que tenim són 2.500m<sup>3</sup>/ha, que és un reg deficitari pel pistatxo, però aquí amb 3.5000 o 4.000m<sup>3</sup> passa el pistatxo per la latitud que estem, l'altitud i la pluviometria. O sigui amb 3.500 tu te'n vas a Córdoba i no en tens per res, allí en necessites 5.000m<sup>3</sup> pel pistatxo, inclús a Ciutat Real, per treure produccions altes. És un altre dels problemes que tindrà el pistatxo a Espanya, la falta d'aigua. Hi ha molt poques zones amb aigua segura a Espanya.

### **I el canvi climàtic?**

Lo canvi climàtic és una putada. A Califòrnia, el que us deia, estan treient varietats noves que requereixen menos hores fred, perquè es troben que cada vegada tenen menos hores fred, però de repent tens un any que fa molt fred. I que tens una gelada molt tardana. Jo no negu que la pròxima generació, voltrus inclús o els vostres fills ja hauran viscut el canvi climàtic. Això ja serà una zona diferent, amb cultius diferents i tot diferent, però els que haurem de passar la transició serà una putada.

Visita al viver:

(Actor 6 mostra un arbre del vivero): De fet, plantant així amb arbre tant dessarrollat, als 5 anys estem tenent bones produccions, és un arbre que tú ja li pots formar la creu lo primer any, llavons representa que guanyes un any respecte lo que seria plantar allò a camp, empeltar-lo i creixer-ho allí.

### **I quan triga en fer-se així?**

2 anys, bueno mireu (actor 6 mostra un arbre petit) aquesta planta té 18 mesos, mes o menos, fa 18 mesos era una llavor. I al peu, veieu que la fulla és molt diferent, no te res a veure el peu amb la planta.

### **Quan costa?**

16€, som dels carets noltrus.

(Actor 6 mostra a on tenen les llavors) Això són les llavors que germinem noltrus.

El pistatxo encara és de les poques coses que es continua treballant molt amb llavor, perquè de fet lo replicat de los peus porta bastants problemes, i ha hagut 2 o 3 casos de peus que al cap de 2 o 3 anys s'han hagut d'arrancar plantacions perquè s'ha mort tot i no acaben de sapiguer el perquè, segurament per contaminacions però tampoc han descobert de on los han vingut. Però clar, és la manera més ràpida i barata de reproduir lo pistatxo. Perquè la llavor pues costa de fer, té el seu procés, los arbres de llavor de pistatxo, igual que el pistatxo pues tarden molt en fer la reproducció i después que té més merma perquè si tu germines llavor te surt un tant percent que no val, ja ho veus, no té dessarrollo i ho llances, en canvi si ho fas amb clons, pues tot són clons.

### **Hi ha depredadors del pistatxo?**

La narsia i la clirte. La narsia és una palometa que pica en el brots a començament de primavera i despues te surt una oruga allí i és una plaga de tots los fruiters, en general a tots los fruiters s'hi posa. I després la clirta és com un escarabat, entre escarabat i marieta que el que fa és menjar les fulles. Però lo pistatxo adult no té enemics l'arbre com a tal. Ara se mos esta començant a posar lo mosquit verd que hi havia hagut mai i enguany ha donat problemes en un parell de zones. Llavors los insectes que són més preocupant són los bernats pudents i tot això, perquè és l'únic insecte capaç de picar a través de la closca. En primavera quan la closca és tova i buida, llavons los insectes que tenim en aquella època, si no tens atacs molt forts, l'únic que et fan és una mica cribat que és com una clarida i al final la producció que et prenen té torna en més calibre a través de los altres fruits, vale? Això, mentre lo fruit és tou. Quan ja és dur que ja està omplert i així, tenim los bernats, que aquestos si que són cabrons perquè representa que et piquen lo fruit quan ja està fet i aquests si que són més difícils, a més és difícil de matar-lo perquè s'amaga molt.

## **Entrevista 7**

### **Actor 7**

**Edat:** 40 anys

**Ocupació:** Investigador en agrobiodiversitat. És Doctor en Ciències Ambientals especialitat Canvi Climàtic i

Canvi Global Ambiental

**Procedència:** Ametlla del Vallès

**5. A on creus que es podria realitzar la plantació de festucs a la vall?**

Actor 7: Jo el que us puc dir és que el clima mediterrani sec i els hiverns de civada càlid que són els que permeten fer el pistatxo, només entren a Perles, vale? Abaix de tot. L'únic lloc a on es podria fer pistatxo, ara i en un escenari futur, seria des de l'entrada de la Vall fins a sobre Perles. Tot aquell vessant sud que hi ha ara mig abandonat que hi han algunes oliveres que s'estan recuperant, doncs, jo crec que moolt arriscat seria allà. Tota aquella zona d'allà abaix.

**Vale, osigui que de La Planassa ens oblidem no?**

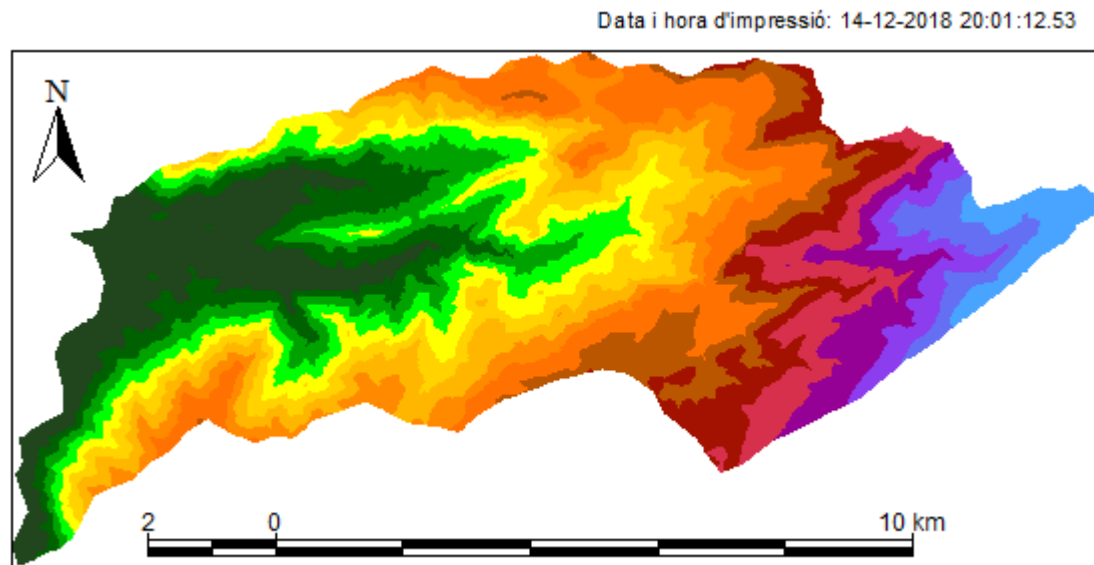
Com?! Adalt?!



















**Si, nosaltres ens havíem plantejat a La Planassa o Les Perles?**

No home no, allà no (...). O sigui, jo el que us diria, ja que esteu fent el procés d'investigació, agafeu els Atles Climàtics, creueu les dades i feu estudis a partir de les dades dels Atles Climàtics d'aquests paràmetres. És a dir, aquests paràmetres que us determinen el cultiu, poseu-los al GIS i creueu-ho amb les dades dels Atles Climàtics i això us donarà la distribució. Ja us ho dic jo quina serà. Serà al voltant de Perles perquè és a on entra el mediterrani sec.

**Annex XVII. Mapa d'altitud oromètrica (en m) de la vall d'Alinyà**

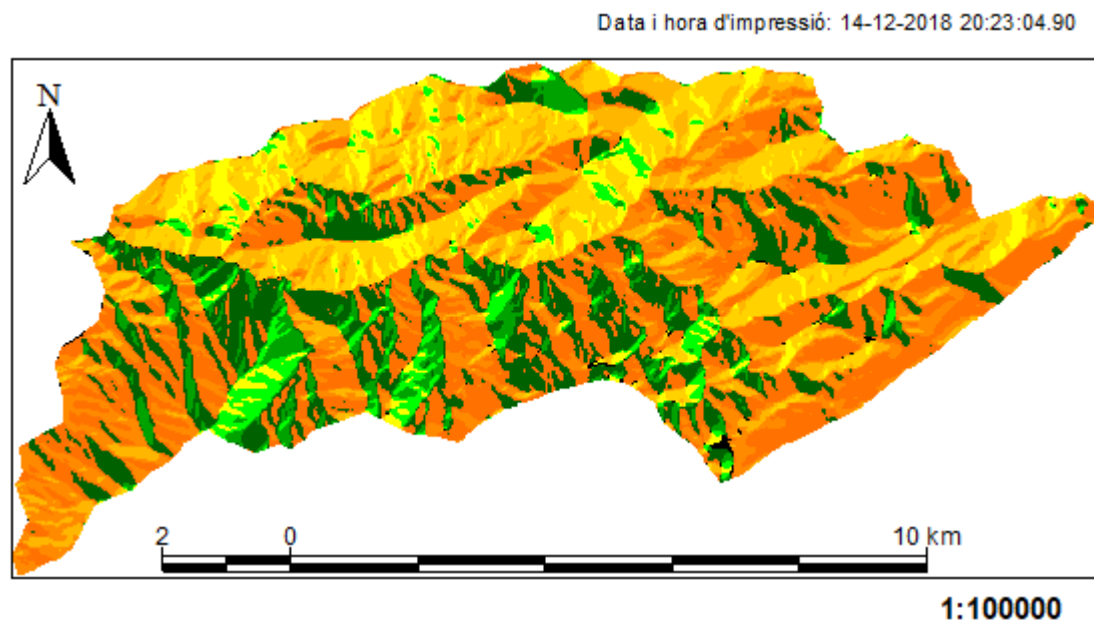
Font: Elaboració pròpia amb MiraMon a partir del Model d'Elevacions del Terreny 30m (ICC - METI & NASA) sobre Catalunya, 2018.

**1:100000****Altitud ortomètrica (en m)**










	[517.9189, 615.1906)		[1393.3640, 1490.6357)
	[615.1906, 712.4623)		[1490.6357, 1587.9074)
	[712.4623, 809.7340)		[1587.9074, 1685.1791)
	[809.7340, 907.0057)		[1685.1791, 1782.4507)
	[907.0057, 1004.2773)		[1782.4507, 1879.7224)
	[1004.2773, 1101.5490)		[1879.7224, 1976.9941)
	[1101.5490, 1198.8207)		[1976.9941, 2074.2658)
	[1198.8207, 1296.0924)		[2074.2658, 2171.5375)
	[1296.0924, 1393.3640)		[2171.5375, 2268.8091)

**Annex XVIII. Mapa d'Orientacions de la vall d'Alinyà**

Font: elaboració pròpia amb MiraMon a partir del Model d'Elevacions del Terreny 30m (ICC - METI & NASA) sobre Catalunya, 2018.



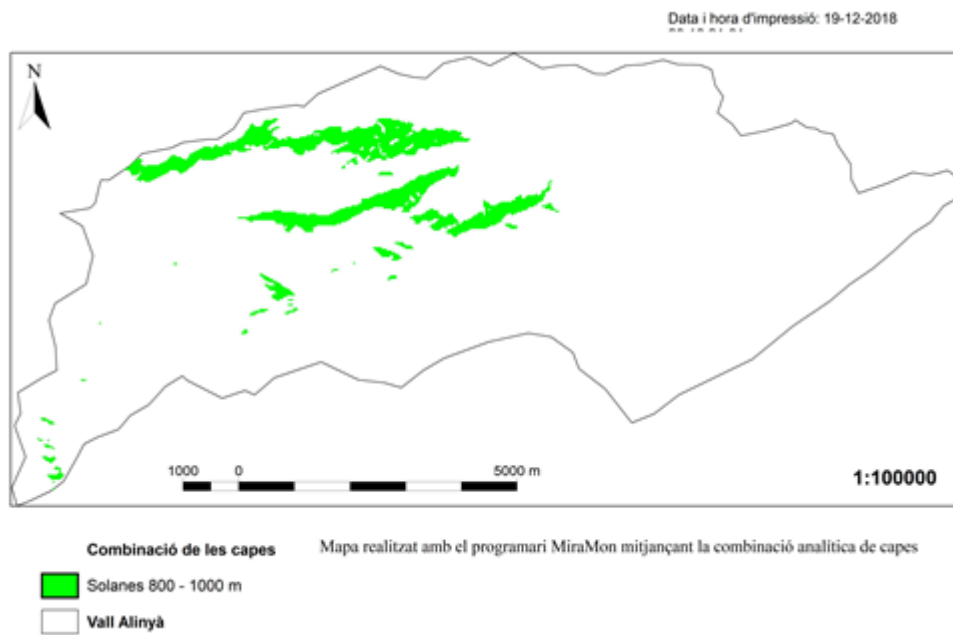
Orientacions a partir de Altitud ortomètrica (en m)

	Zones planes		Orientació S
	Orientació N		Orientació SW
	Orientació NE		Orientació W
	Orientació E		Orientació NW
	Orientació SE		

Mapa d'Orientacions (9 classes) a partir de MDE30m (ICC)  
Pla inclou pendents < 2°

**Annex XIX. Mapa de les zones de solana entre 800 i 1.000m d'altitud a la vall d'Alinyà**

Font: elaboració pròpia amb MiraMon. Superposició de les àrees a una altura entre 800 i 1.000m d'altitud seleccionades de l'Annex XVII i de les àrees del vessant sud (incloent sud-est, sud-oest i sud) seleccionades de l'Annex XVIII, 2018.



## Annex XX. Evolució de l'anomalia de la temperatura global de la Terra per al període 1850-2017, respecte al període de referència 1961-1990

Font: figura extreta del web del Meteocat (el clima de demà) (Última Consulta: 21/01/2019).

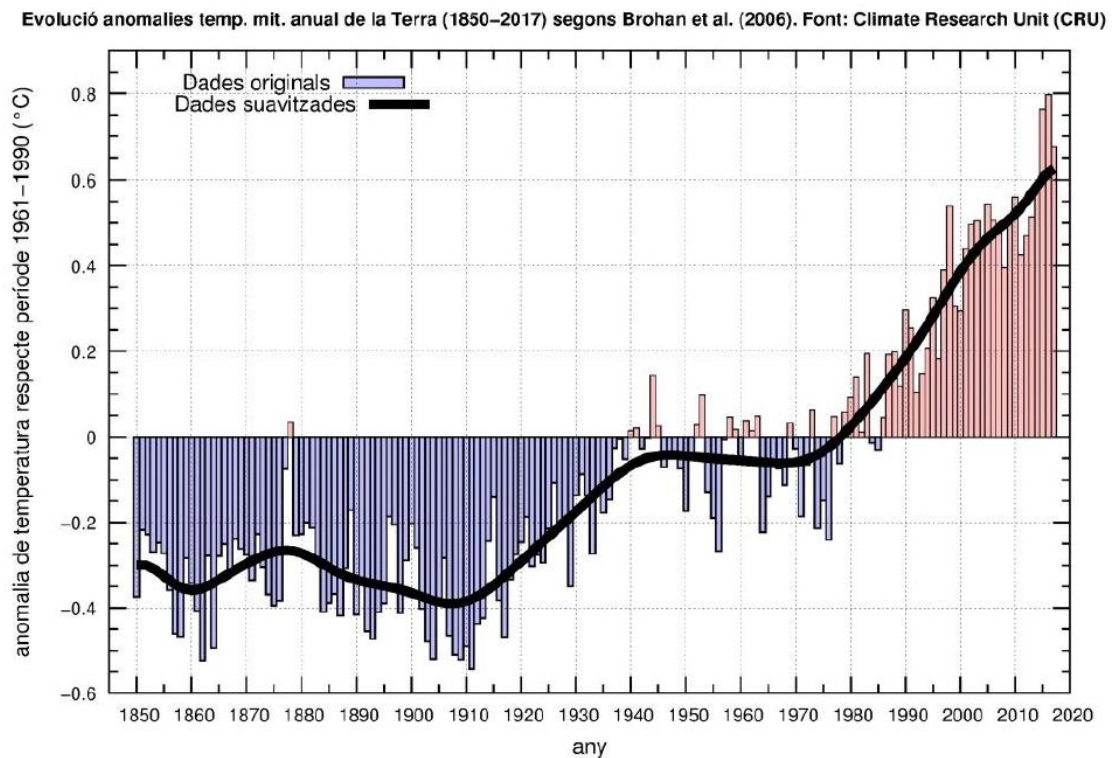


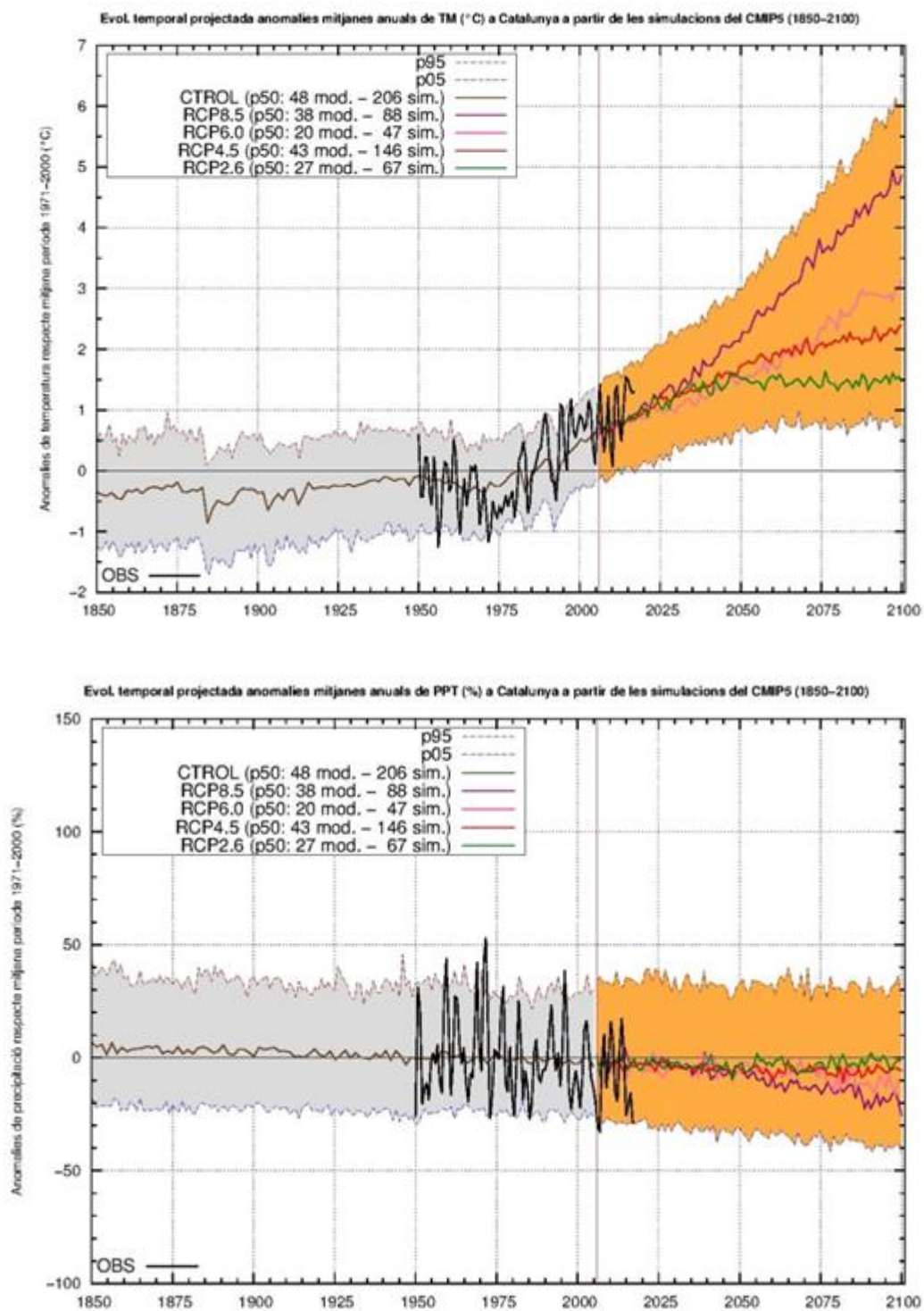
Figura 1. Evolució de la temperatura mitjana anual a la Terra, expressada com a anomalia respecte el període 1961-1990. Adaptada de: [www.cru.uea.ac.uk](http://www.cru.uea.ac.uk).



## Annex XXI. Evolució de les anomalies mitjanes anuals de temperatura (a dalt) i precipitació (a sota) per al conjunt de Catalunya per al període 1850-2100

Font: figura extreta del web del Meteocat (el clima de demà) (Última consulta: 27/01/2019).

Dades obtingudes a partir de les simulacions de diferents models climàtics globals desenvolupades en el sí del cinquè informe de l'IPCC (IPCC-AR5). Període de referència 1971-2000.



## Annex XXII. Variació de temperatura i precipitació a Catalunya segons estació de l'any (taula 1) i segons el territori (taula 2)

Font: Resum executiu del Tercer Informe de Canvi Climàtic de Catalunya, pg. 30, 2019.

TAULA 1. Variació de la temperatura i la precipitació a Catalunya segons l'estació de l'any (1971-2000)

		Hivern	Primavera	Estiu	Tardor	Anual
Temperatura (°C)	2012-2021	0,7	0,7	0,9	0,8	0,8
	2031-2050	1,3	1,2	1,8	1,7	1,4
Precipitació %	2012-2021	2,2	-4,6	-3,0	-5,2	-2,4
	2031-2050	-3,8	-10,7	-10,2	-9,4	-6,8

Nota: els valors són les medianes de les projeccions climàtiques efectuades per diversos models i projectes d'abast global i regional.

Font: Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, 2016.

TAULA 2. Variació de la temperatura i la precipitació a Catalunya segons el territori (1971-2000)

		Litoral/ prelitoral	Interior	Pirineu	Catalunya
Temperatura (°C)	2012-2021	0,7	0,7	0,8	0,8
	2031-2050	1,4	1,4	1,6	1,4
Precipitació (%)	2012-2021	-2,4	0,7	-0,2	-2,4
	2031-2050	-8,3	-6,5	-5,3	-6,8

Nota: els valors són les medianes de les projeccions climàtiques efectuades per diversos models i projectes d'abast global i regional.

Font: Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, 2016.